



Etude de faisabilité du projet maraichage agro-écologique dans la région de Ndiongolor Diouroup (Sénégal)

Diagnostic de l'activité de maraichage dans les sites pilotes et la région

Propositions pour la poursuite du projet

Patrick Dugué
Serge Simon

Octobre 2016

Table des matières

Introduction.....	4
1. Rappel des objectifs du projet et de l'étude technique et socio-économique confiée au CIRAD	5
1.1 Objectifs du projet pilote « maraichage » IRRIGASC.....	5
1.2 Objectifs spécifiques de l'étude confiée au CIRAD.....	6
2. Eléments de diagnostic : les deux sites « pilote », les autres vergers IRRIGASC, les maraichers et arboriculteurs de la région de Diouroup (hors projet).....	7
2.2 Les aspects technico-économiques du maraichage associé aux manguiers.....	7
a) Etat des lieux des deux périmètres en mai 2016 : des contraintes qui s'accumulent.	7
b) L'association maraichage – manguiers est-elle possible ?.....	9
c) La qualité de la fumure organique pourrait constituer une contrainte	10
d) L'accès à l'eau d'irrigation reste la contrainte majeure si le maraichage se développe.....	11
2.2 Diagnostic des aspects socio-économiques et organisationnels	11
a) Organisations sociales traditionnelles en milieu Serrer	11
b) Place des femmes dans les familles et les communautés.....	12
c) le modèle imposé du groupement villageois féminin	13
d) Evolution de l'organisation sur les deux sites maraichers	14
e) Les résultats obtenus, quelques acquis et satisfactions	15
f) Le besoin de coordination entre le gestionnaire du verger-école et le groupement maraicher	16
3. Propositions pour la suite.....	17
3.1 Retour sur les concepts et leur application (permaculture, agro-écologie, agriculture saine et durable, agriculture biologique, agro-biologie, etc.).....	17
3.2 Jusqu'où faut-il aller dans la transition vers l'Agro-écologie	19
a) Faut-il bannir l'usage de tous les intrants chimiques ?	19
b) La difficile valorisation économique de la qualité des légumes.....	21
3.2 Des recommandations organisationnelles	21
a) les modèles d'organisation des groupements	21
b) En saison des pluies : maraichage ou cultures pluviales ?	23
c) Insérer les groupements de maraichères dans les réseaux socio-professionnels	25
d) Besoin de coordination avec l'organisation des vergers écoles.....	25
e) Développer l'éducation environnementale	25

3.3 Un ensemble de recommandations techniques	25
4. Définition d'un modèle socio-économique	27
4.1 Des critères pour le choix des vergers écoles et les données de base pour calibrer le périmètre maraicher	27
4.2 Constitution du groupement et rédaction du contrat et des règles de fonctionnement	28
4.3 Faut-il prévoir des sanctions ?	30
4.4 Objectif et références de base pour la construction du modèle économique	31
a) Objectif visé	31
b) Les bases de calcul	31
c) Rendement et choix d'assolement des cultures	32
4.5 Coûts de production selon les scénarios	34
a) les intrants	34
b) Amortissement du matériel et des équipements avec irrigation manuelle	35
c) Amortissement du matériel et des équipements avec irrigation en goutte à goutte	36
d) Coût en carburant pour l'irrigation localisée GàG	36
4.6 Les résultats économiques	37
a) La Marge brute et la marge nette obtenues avec 16 ares de maraichage dans le cas d'un rendement « bas ».	37
b) La Marge brute et la marge nette obtenues avec 16 ares de maraichage dans le cas d'un rendement « très bas ».	38
c) La rémunération du temps de travail	39
Conclusion	41
Annexe 1 : Liste des personnes rencontrées	44
Annexe 2 : Visite de la ferme école KAYDARA, Association Jardin d'Afrique	45
Annexe 3 : Compte rendu de visite des sites maraichers professionnels	47
Annexe 4 : Références pour les calculs technico-économiques	48

Introduction

L'association IRRIGASC a initié en 2015 un nouveau domaine d'intervention : le développement du maraîchage en permaculture (ou agroécologie) en association concomitamment au développement la culture des manguiers et autres arbres fruitiers qui constitue son cœur de métier. Ce modèle d'agriculture doit répondre à deux objectifs : (i) permettre la diversification des revenus issus des terrains des vergers écoles ainsi qu'un étalement sur l'année des rentrées financières (ii) produire des légumes de qualité en respectant l'environnement et la santé des humains et (iii) porter assistance aux couches sociales les plus pauvres du monde rural au Sénégal, les femmes des zones à faible potentiel de production comme celle de Dioroup.

Dans ce cadre l'association a fait appel au CIRAD pour l'aider à concevoir un modèle de production maraîchère robuste et pouvant fonctionner à court terme sans un appui financier au-delà de la phase d'investissement de départ. L'appui du CIRAD comprend d'une part un apport sur le choix des techniques, des espèces et des équipements pour produire. D'autre part, une étude socioéconomique établissant un diagnostic sur le fonctionnement de deux sites pilotes devant déboucher sur la proposition d'un modèle de production maraîchère durable d'un point de vue social et économique

Le présent rapport constitue la première contribution à cette étude. Il fait suite à une mission sur le terrain entre Dakar et la petite région de Dioroup/NDiongolor réalisé par Patrick Dugué du 4 au 9 mai 2016 et aux visites de Serge Simon dans les deux sites pilotes. Ces missions dans la région de Diouroup ainsi qu'à Dakar ont pu se dérouler dans de très bonnes conditions grâce à la mobilisation de tous les partenaires, des responsables des groupements maraîchers et des Associations de parents d'élèves ainsi que les personnes ressources expertes en maraîchage (Annexe 1). Nous tenons à remercier particulièrement Khadi Loum, animatrice du projet maraîchage permaculture et Djiby Diouf technicien ISRA à la retraite qui a assuré la traduction.

1. Rappel des objectifs du projet et de l'étude technique et socio-économique confiée au CIRAD

1.1 Objectifs du projet pilote « maraichage » IRRIGASC

La première phase du projet (2015 - 2016) doit permettre de mieux comprendre les contingences locales et d'affiner le cadre du projet pour obtenir des références permettant d'étendre l'expérience à moyen et long terme.

Il s'agissait de mettre en place sur ces deux sites pilotes (les vergers des écoles de Mbassiss Senghor et Ndoundokh) un système durable et autofinancé de cultures maraîchères et pluviales, en utilisant le terrain disponible dans les deux vergers écoles. En fonction des résultats obtenus sur ces sites et de l'étude CIRAD en cours de réalisation, l'association IRRIGASC étudiera avec ses partenaires financiers la mise en place d'autres périmètres maraichers dans d'autres vergers écoles de la région à partir de 2017.

Ce projet doit notamment permettre :

- i. Une utilisation durable des sols en culture continue par les techniques d'agro-écologie/permaculture¹ adaptées aux contraintes et contexte et locaux.
- ii. De procurer une source de revenus motivante et étalée dans le temps pour des groupements de femmes concernés tout en continuant à assurer des revenus à partir des arbres fruitiers pour les Association des parents d'élèves (APE) des écoles qui les gèrent ;
- iii. D'améliorer l'alimentation des habitants des villages concernés en particulier les enfants et les jeunes femmes ;

Pour cela l'association devra disposer des bases et références techniques pour la production dans ce contexte particulier et d'un ou plusieurs modèles d'organisation et de décision qui serviront au déploiement ultérieur de l'activité dans les autres vergers écoles retenus.

D'un point de vue économique, l'objectif est de démontrer que le projet est auto-finançable, à partir du moment où :

- (i) les infrastructures du verger sont bonnes et fonctionnelles (eau accessible et disponible en quantité suffisante, clôture totalement hermétique aux intrusions des enfants et des animaux divagants)
- (ii) un investissement initial est apporté pour financer la construction du magasin / château d'eau / outillages, système de goutte à goutte (si besoin) et intrants de départ afin de faciliter la première installation des cultures maraîchères.

En résumé, le revenu des récoltes maraîchères doit permettre aux groupements de payer les intrants, la maintenance des infrastructures légères d'irrigation (goutte-à-goutte notamment), de l'outillage et les autres coûts directement liées aux activités de cultures maraîchères et pluviales (coût de transport, par exemple).

¹ Dans la suite du document nous préférons utiliser le terme d'agroécologie ou de pratique agroécologique car la permaculture renvoie à l'ensemble des activités productives, commerciales et domestiques (alimentation, habitat, etc.) d'une famille agricole (les différences entre agroécologie et permaculture sont expliquées au § 3.1)

Enfin, ce projet n'a de sens que si les acteurs et bénéficiaires principaux (notamment les groupements de femmes) adhèrent et contribuent pleinement à la mise en place du projet et ensuite acquièrent leur autonomie de fonctionnement.

1.2 Objectifs spécifiques² de l'étude confiée au CIRAD

L'objectif de l'étude est d'établir un modèle et une méthodologie de mise en œuvre de cultures maraîchères et pluviales sur les terrains des vergers-écoles. L'intention de l'association IIRIGASC et du donateur est de déployer 2 sites de maraîchage par an sur la base de ce modèle à partir de 2017. Ce modèle doit intégrer les dimensions agronomiques, sociales et économiques.

- Objectifs agronomiques et informations demandées pour chaque site pilote

- ✓ définition d'une grille pour le choix des cultures pluviales et maraîchères (association/rotations des plantes, dates préconisées, recommandations etc...)
- ✓ validation d'un système global d'optimisation de l'eau (recommandations sur l'utilisation des puits, château d'eau, goutte à goutte)
- ✓ autres recommandations / innovations "agronomiques" (par ex, pour l'enrichissement du sol)

- Objectifs socio-économiques et informations demandées pour chaque site pilote.

- ✓ établissement d'un budget annuel prévisionnel en année courante après la mise en place des équipements. Le budget doit démontrer qu'il est en équilibre sans autre investissement ni subvention (autofinancement de l'activité). Le revenu des récoltes doit permettre de payer les intrants, la maintenance des infrastructures légères d'irrigation (goutte-à-goutte si cette option est retenue), de l'outillage et autres coûts directement liés aux activités de culture maraîchère et pluviale.
- ✓ mise en place d'un compte d'exploitation et de trésorerie réaliste (définir l'unité appropriée, l'organisation administrative comptable, quantifier les "autoconsommés").
- ✓ définition d'un organigramme et plan fonctionnel et décisionnel (valider un modèle de rotations entre les différentes équipes, définir les postes clés). Notamment il s'agit de déterminer rapidement un accord de répartition des revenus entre l'école, le groupement de femmes (en particulier les "auto-consommés") et le projet (pour financer les intrants et divers coûts liés aux cultures maraîchères et pluviales). Cet accord doit se faire entre l'association des parents d'élèves, le groupement de femmes et l'association IIRIGASC. Il faut également envisager des actions préventives pour limiter, empêcher ou sanctionner le vol sur les arbres du verger (manguiers et anacardiés), qui semble être une préoccupation grandissante des APE.
- ✓ recommandations pour une méthodologie d'intervention en vue d'obtenir un maximum d'adhésion des bénéficiaires (notamment groupement de femmes, mais aussi d'autres acteurs comme les responsables des parents d'élèves, personnel enseignant, chefs de village, maires etc...)

La première mission de terrain réalisée par Patrick Dugué en mai 2016 avait surtout pour objectifs de comprendre les logiques des différents acteurs impliqués dans le projet de maraîchage sur les deux sites pilotes et de regarder les potentialités de production dans ce

² Rédigé à partir des éléments envoyés par Christophe Gasc

domaine dans d'autres villages proches. Serge Simon a réalisé en 2016 et les années antérieures plusieurs visites des sites et rencontrés les productrices et acteurs clés du projet.

Lors de cette mission de mai dernier les responsables des deux groupements féminins ont été rencontrés ainsi que les représentants des deux APE concernés. Le diagnostic a été élargi aux activités de maraichage initiées par CARITAS (jardin collectif), par ENDA-PRONAT à Diouroup et à des maraichers en production individuelle dans différents sites entre Diouroup et Mbour. Le verger-école de Pakhar a aussi été visité avec l'aide d'un instituteur ainsi que le centre de formation en agroécologie de l'Association KAIDARA près de Fimela. A Dakar un entretien a été réalisé avec L. B. Pereira salarié d'IRRIGASC en charge de la production et de la commercialisation des gaines. Des visites auprès de fournisseurs d'intrants agricoles et d'équipements d'irrigation et des salariés de l'ONG ENDA-PRONAT (Dakar, Keur Moussa) qui développe la production bio de légumes sous le label « Agriculture saine et durable » (ASD) ont permis de prendre en compte leurs expériences.

2. Eléments de diagnostic : les deux sites « pilote », les autres vergers IRRIGASC, les maraichers et arboriculteurs de la région de Diouroup (hors projet)

2.2 Les aspects technico-économiques du maraichage associé aux manguiers

a) Etat des lieux des deux périmètres en mai 2016 : des contraintes qui s'accumulent.

L'année agricole précédente (novembre 2014 – octobre 2015) et plus particulièrement la campagne de maraichage de contre saison 2014-15, étaient considérées comme une année de rodage et de formation des femmes au maraichage et à l'action collective. Dans les villages Serrer le maraichage n'est pas une production traditionnelle même si les populations le rencontrent depuis les interventions de l'ONG CARITAS dans quelques groupements depuis une dizaine d'années. Tout récemment l'ONG ENDA-PRONAT a entrepris d'étendre son programme ASD « Agriculture saine et Durable » à la région de Diouroup³. De même la Fédération des Producteurs Maraichers des Niayes (FPMN), membre du CNCR, a pris des contacts avec des maraichers des régions de Mbour et Fatick pour créer une fédération nationale des maraichers du Sénégal.

Pour mémoire les systèmes de production et l'organisation des terroirs villageois en pays Sereer reposent sur deux activités principales : l'agriculture pluviale (mil, arachide) et l'élevage bovin plus ou moins sédentarisés. Certes il y a eu depuis 30 ans quelques évolutions avec la diversification des activités : petits ruminants avec ou sans embouche, niébé, pastèque de fin de saison des pluies et plantation de manguiers. Cette culture marque de plus en plus le paysage dans la région de Diouroup/Ndiongolor avec l'intérêt économique du manguiers greffé et les interventions d'IRRIGASC sur le manguiers tout venant (non greffé).

La campagne maraichère 2015-16 donnera probablement des résultats encore plus décevants sauf si les derniers semis et repiquage aboutissent à une production significative. Les deux

³ Voir la présentation <http://pripode.cicred.org/CONF/UNESCO2007/PPT-UNESCO/S4-acteurs-du-sud/Mariam-Pronat.ppt.pdf>

périmètres pilotes ont rencontré de gros problèmes de dégâts aux pépinières et aux cultures après repiquages :

- Destruction des pépinières dans les deux sites (partielle ou totale) du fait d'attaques de rats palmistes concentrées sur les endroits frais. Ces rats qui prolifèrent dans la région depuis quelques années sont de moins en moins chassés par les enfants. selon nos interviews les enfants n'apprécieraient plus la chasse et la consommation de sa viande (loisir très fréquent des jeunes garçons dans le passé).
- Destructions des pépinières par les oiseaux qui en saison sèche se concentreraient plus dans les vergers et les périmètres maraichers où ils peuvent trouver de l'eau pour s'abreuver et de la verdure à manger (peut être des insectes).
- Les attaques de termites sont aussi de plus en plus fréquentes et décourageantes pour les femmes car elles détruisent les plantes adultes en dégradant leurs racines. Les termites sont aussi un problème pour le verger de manguiers car ils affaiblissent les arbres et peuvent entraîner leur destruction pour des sujets faibles et vieillissants ou anéantir les jeunes arbres plantés de l'année ;
- Faible développement des cultures repiquées du fait d'une terre peu fertile (non encore « maraichère » car il faut plusieurs années d'amendement de la terre pour qu'elle acquière les caractéristiques d'une terre de maraichage)

La prolifération des rats palmistes a été soulignée par nos autres interlocuteurs (J-B Tobié du centre de formation en agroécologie Ndiongolor, le conseiller agricole de l'ANCAR de Diouroup, les autres producteurs maraichers rencontrés dans la région). Mais ces derniers ont pu tout même produire car ils sont très fréquemment sur la parcelle maraichère avec parfois un gardien la nuit pour éviter le vol de la motopompe et des conduites. J-B Tobié a opté pour laisser un chien de façon permanente sur le site maraicher. La solution proposée par Alain Menote, une clôture en grillage de 50 à 70 cm uniquement autour des planches cultivées semble fonctionner tant que les rats ne contournent pas cette barrière en creusant des galeries sous terre. Aucun de nos interlocuteurs n'a parlé de piégeage mais il est possible que des maraichers aient disposés des appâts empoisonnés, ce qui peut être une méthode dangereuse mais efficace. A noter que les rats peuvent aussi s'attaquer aux plantes adultes en début de production.

Les dégâts dus aux oiseaux et aux termites sont aussi rapportés par les maraichers rencontrés dans la zone de Diouroup / Ndiongolor mais avec un degré moindre. Les oiseaux attaquent surtout les pépinières (de ce fait les maraichers protègent de plus en plus leurs pépinières avec des filets de pêche usagés ou mieux avec de la moustiquaire⁴ plus ou moins résistante). De même les termites ne sont pas présents dans toutes les situations ou alors les maraichers appliquent des pesticides comme le furadan⁵ (au moins pour le sol des pépinières).

L'importance de ces attaques sur cultures maraichères sur les deux sites pilotes pourrait venir de la proximité des manguiers pour 3 raisons (à ce stade il s'agit d'hypothèses) :

- La production de pommes cajou (fruit juteux de l'anacardier) pourrait attirer les oiseaux en saison sèche, il faudrait voir si les pommes sont effectivement piquées par les oiseaux ;
- Le manguiers est un arbre qui fait souvent face à des attaques de termites aux différents stades de son cycle de vie. Un verger de manguiers est-il plus susceptible d'héberger des

⁴ En fait il faudrait distinguer la moustiquaire de lit qui est assez fragile, la moustiquaire de portes et fenêtre beaucoup plus résistante et enfin le filet de protection pour les abris maraichers utilisés par des maraichers assez aisés ou certains projets.

⁵ Officiellement la matière active du furadan (carbofuran) n'est plus homologuée et est donc interdite d'emploi

termite qu'une autre plantation (agrumes) ou qu'un champ de cultures pluviales ? Au stade plantation et stade juvénile IRRIGASC et bien d'autres opérateurs utilisent du furadan en incorporation au sol pour limiter les attaques de termites. L'association IRRIGASC promeut la transition vers des produits plus respectueux de l'environnement et cherche hâtivement une alternative pour le remplacer.

- Les vergers constituent-ils un espace de choix pour les rats surtout en saison sèche du fait de l'ombrage et du système racinaire des arbres. Les fruits (pomme et noix de cajou, mangues) tombés à terre attirent-ils les rats ?

b) L'association maraichage – manguier est-elle possible ?

IRRIGASC a fait le pari que le maraichage était possible dans un verger de manguiers. Les visites de divers périmètres maraichers (individuels et plus rarement collectifs⁶) montrent que les producteurs de la région préfèrent séparer les deux activités. Le même constat a pu être fait dans la zone des Niayes vers Pout et Keur Moussa où les vergers de manguiers sont très présents. Selon ces maraichers l'ombre des manguiers est conséquente et empêche de cultiver sous la canopée alors que l'association des cultures avec des arbres de moindre ombrage est connue (par exemple avec le cocotier, observée dans le centre agro-écologique KAIDARA et plus souvent avec le moringa). Les feuilles de manguiers sont par ailleurs lentes à se décomposer même si on les composte.

Certes l'objectif du projet n'est pas de promouvoir une forme d'association puisque ce modèle n'existe pas même dans les stations de recherche mais surtout de valoriser la terre disponible dans l'enceinte clôturée où le verger a été installé. Cela impliquera par la suite de faire des hypothèses sur la surface de terre disponible pour les cultures de légumes sans ombrage excessif ou de proposer une méthode d'évaluation de la surface disponible au cas par cas.

L'intérêt majeur de cette association d'activités est donc la valorisation de la terre disponible car dans bien des cas des arbres sont manquants ou le terrain clôturé a une surface supérieure à celle du verger. Cette option réduit le coût d'installation des zones de maraichage en partant de l'hypothèse que la clôture existe et est fonctionnelle. Il est aussi nécessaire que le débit du (des) puits soit suffisant pour à la fois assurer l'entretien des arbres (dans ce cas il s'agit que des manquants replantés) et irriguer le maraichage. Dans la mesure où le système de verger IRRIGASC préconise un arrosage au pied des arbres dans les gaines uniquement pendant les 2 premières années, ce raisonnement est logique car l'eau d'irrigation disponible après cette période peut être dirigée vers le maraichage.

Toutefois cette association (ou plutôt cohabitation d'activités) peut poser des problèmes techniques car les arbres peuvent constituer des abris pour les oiseaux, les insectes etc. (cf supra). La concurrence pour la lumière peut être conséquente dans le cas d'un bon développement de la haie d'anacardier comme cela était le cas pour le verger de Ndoundokh ce qui a amené les responsables du verger à procéder à une taille de ces arbres. Taille probablement trop sévère (observation de S. Simon, juin 2016) mais l'avenir nous le dira.

Les autres difficultés liées à cette cohabitation sont de moindre importance :

- concurrence pour l'eau et la terre disponible (non plantée) si les responsables du verger souhaitent remplacer les arbres manquants ou étendre la plantation
- éloignement du puits par rapport aux zones libres et propices au maraichage. Le ou les puits ont été positionnés par le puisatier en fonction de son diagnostic « hydrologique ».

⁶ Dans cadre des actions de Caritas dans la région de Fatik

Ensuite les manguiers ont été plantés et certains ont bien poussé d'autre ont végété ou sont morts libérant ainsi des portions de terres.

Il faut souligner tout de même que la présence d'arbres comme les manguiers peut créer un microclimat favorable aux cultures maraichères en saison sèche chaude ou en saison d'harmattan, mais cela dépendra de la disposition des planches de maraichage par rapport aux arbres, aux vents dominants etc.

c) **La qualité de la fumure organique pourrait constituer une contrainte**

La production maraichère s'appuie traditionnellement sur une fertilisation mixte - organique et minérale. Dans les Niayes mais aussi dans les périmètres visités sur l'axe Mbour Fatick, le recours aux engrais minéraux est systématique mais les maraichers continuent à utiliser pour la plupart divers types de fumure organique principalement d'origine animale⁷ : poudrette de bovins, de petits ruminants, de chevaux et d'ânes. Il est possible de baser une production de légumes uniquement sur la fertilisation organique mais la conduite de la fertilisation des cultures est alors plus complexe :

- l'apport d'engrais minéral permet de compléter la fumure organique souvent carencée en Phosphore. En cours de culture si les plantes sont chétives ou jaunissent un apport en petite quantité d'urée (Azote) permet d'apporter la correction nécessaire ;
- Pour qu'une fumure organique soit efficace il faut qu'elle provienne de matières bien décomposées. La phase de compostage des fumures animales est rarement acceptée par les maraichers car elle est couteuse en travail de retournement et éventuellement d'arrosage. Mais les maraichers peuvent laisser les déjections de leurs animaux en tas pendant plusieurs mois de suite afin faire évoluer le rapport C/N c'est-à-dire de faire murir le fumier. L'adjonction d'autres matières organiques (paille de mil, épis vides ou coques d'arachide) aux fèces des animaux est souvent conseillé afin d'accroître la quantité de fumier/compost disponible et d'augmenter sa teneur en matière organique. Mais cela nécessite une phase de compostage suffisamment longue car un fumier ou un compost trop pailleux est préjudiciable aux cultures maraichères et pourrait attirer des termites. Lors des visites de terrain on observe souvent dans les planches et au pied des cultures en surface des déjections animales « brutes » qui n'ont pas évolué en tas, autrement dit qui sont trop « jeunes », avec deux types de conséquence :
 - s'il s'agit de crottins de cheval et d'âne, la fumure est fibreuse, riche en carbone et un apport massif ou localisé au pied des plantes peut attirer les termites ou entraîner une faim d'azote ;
 - s'il s'agit de poudrette brute de petits ruminants et de fientes de volaille, utilisées dans les mêmes conditions (au pied des plantes, en surface) leur forte teneur en azote peut « brûler » les plantes.

Lors des entretiens avec les responsables des deux périmètres maraichers, celles-ci ont souligné la faible vitesse de croissance des cultures en utilisant uniquement la fumure organique. A Mbassiss la responsable à comparer le développement de ses cultures maraichères avec celle du périmètre Caritas dans le même village où l'apport d'engrais minéral sur oignon avait été

⁷ Il faut aussi souligner la présence dans les petites villes, dans les marchés (*louma*) ou près des élevages de volaille semi-intensifs de points de ventes de sacs de fiente de volaille plus ou moins mélangées à de la sciure de bois ou des déchets de battage de céréales. Une fumure de plus en plus utilisée par les maraichers des Niayes

réalisé. Ce même constat a été relaté par des maraichers de la région de Keur Moussa dans les Niayes qui comparent la culture d'oignon conventionnelle (avec de l'engrais minéral) avec la culture sous label « ASD » initié par l'ONG ENDA PRONAT. Les promoteurs de ce type d'agriculture soulignent que la qualité des oignons est meilleure ainsi que leur durée de conservation mais reconnaissent que le cycle de la culture est allongé (ce qui entraîne un coût en travail supplémentaire). Dans la plupart des cas le rendement est moindre ainsi que le revenu par unité de surface.

d) L'accès à l'eau d'irrigation reste la contrainte majeure si le maraichage se développe

L'accès à l'eau d'irrigation n'apparaissait pas limitant en mai 2016 dans la mesure où les surfaces de maraichage étaient très réduites (cf. supra). Ainsi à Ndoundokh le 2^o puits, le plus éloigné de la zone de maraichage grillagée, n'a pas été utilisé par les 14 femmes qui ont fait du maraichage en contre saison 2015/16. Après les attaques des rats la surface grillagée correspondait à 17 m x 10 m environ soit 170 m². Selon l'homme du village qui conseille le groupement les deux puits permettraient d'irriguer respectivement 2 fois et 3 fois la surface grillagée, donc au total 850 m², donc 5 fois plus.

A Mbassis, le débit des puits est plus faible et ne permettra jamais de cultiver une grande surface. Durant la contre saison 2015/16 le groupement des 9 femmes a cultivé environ 300 m² avec beaucoup de difficultés. Selon la présidente du groupement il serait difficile de doubler cette surface car l'eau n'est pas disponible en grande quantité. Dans ce village le groupement souhaiterait bénéficier d'équipement d'adduction d'eau (conduite en PVC entre le puits et la zone de production) et d'une pompe solaire. Vu le débit du puits cela semble difficile à mettre en place.

Selon le conseiller agricole de l'ANCAR un puits peut procurer plusieurs années de suite de l'eau douce compatible avec les besoins des cultures maraichères courantes et ensuite devenir salé. Cela pourrait dépendre du cumul pluviométrique annuel et de la fluctuation des nappes d'eau superficielles. Donc rien n'est acquis durablement.

2.2 Diagnostic des aspects socio-économiques et organisationnels

a) Organisations sociales traditionnelles en milieu Serrer

L'organisation sociale dans les villages Serrer reposait sur la grande famille et un modèle hiérarchique patriarcal. Les ménages étaient (et sont encore) regroupés au sein de concessions ou *Mbind* en langue locale. Le groupe familial résident dans un *Mbind* est dirigé par un chef de famille mais les ménages (ou famille nucléaire⁸) ont gagné en autonomie et peuvent constituer un capital, gérer séparément leur revenu et posséder du bétail. En fonction des familles, les chefs de *Mbind* peuvent dépasser le rôle de sage pour gérer un troupeau collectif comme dans le passé qui regroupe les bovins de tous les actifs de la concession qui en possèdent (les hommes adultes mais aussi certaines femmes). Le droit coutumier donne au chef de concession la gestion des terres familiales. Mais ce droit se superpose au droit moderne qui donne le droit de gestion à l'assemblée de la communauté rurale. Chaque ménage peut aujourd'hui gérer ses champs et son bétail mais le chef de concession peut maintenir un champ familial où tous les

⁸ Le mari, sa ou ses femmes selon les cas, ses enfants et les autres dépendants qu'il héberge et s'occupe (jeune frère, parents âgés, etc.)

actifs de la concession devront travailler pour une partie de leur temps. Lorsque les ménages ont constitué des exploitations agricoles indépendantes, les relations de solidarité et d'entraide entre les membres de ces différentes exploitations rassemblées dans une concession demeurent. Il peut s'agir de prêt de matériels ou d'attelage, d'entraide en cas de coup dur pour le travail ou la fourniture de céréales.

Ce modèle d'organisation évolue évidemment surtout avec l'intensification des relations villes campagnes, l'émergence d'associations de producteurs/trices, d'associations de parents d'élève, de développement social dans certains villages ou grappes de villages. En milieu Serrer la religion catholique est bien présente dans certaines petites régions dont le village de Mbassiss. Elle a été à l'origine de la constitution de groupements (cf. CARITAS) et du développement de réseaux de solidarité informels.

Cette organisation sociale diffère d'une famille à l'autre en fonction de l'entente au sein de la grande famille, du niveau de richesse des actifs du ménage qui est souvent fonction d'activités non agricoles (commerces surtout). Ces activités peuvent avoir pris de l'ampleur en fonction de la demande locale et surtout des appuis financiers des membres de la famille (ou directement du ménage comme les enfants jeunes adultes) partis en ville ou à l'étranger.

b) Place des femmes dans les familles et les communautés

Ce système d'organisation patriarcale élargie laisse peu de marges de manœuvre aux femmes qui doivent assurer une partie des travaux des champs de l'exploitation (de leur maris), du champ familial s'il existe (le champ géré par leur beau-père ou leur beau-frère le plus âgé) ainsi que les tâches ménagères très couteuses en travail (approvisionnement en eau, en bois et préparation de la farine de céréale puis des repas). Traditionnellement la femme Serrer dispose d'une parcelle de terre pour réaliser la culture de son choix (souvent de l'arachide) et du temps nécessaire pour réaliser les travaux agricoles avec ses enfants (généralement elle y consacre pas plus d'un jour par semaine). Si le mari n'est pas en mesure de lui fournir cette parcelle elle peut se retourner vers le chef de la grande famille. Les femmes peuvent aussi être propriétaire d'animaux d'élevage, d'abord de la volaille puis à partir de leur épargne, elles se constituent un petit troupeau de ruminants plus rarement de bovins. Toutes les femmes cherchent à constituer un capital qu'elles peuvent gérer sans l'accord de leur mari, surtout dans les ménages polygames. Cela leur donne une garantie en cas de coups durs qui ne pourraient pas être surmontés par leur mari surtout pour ce qui concerne les soins à leurs enfants.

Le calendrier d'activités en milieu Serrer rural et en particulier celui des femmes, a peu changé depuis des décennies car ces activités sont à peu près toujours les mêmes. La saison des pluies est marquée par les travaux agricoles en plus des travaux ménagers quotidiens. C'est aussi la période des vacances scolaires qui permettent aux enfants de participer aux travaux des champs et pour les plus jeunes à la garde du bétail. Les jeunes enfants peuvent être directement mobilisés par leur mère dans le temps qu'elles ont pour leurs activités en propre. La saison sèche est le temps de l'élevage et pour les chrétiens⁹ de l'embouche des moutons pour Pâques et Noël. Pour les chefs de ménages et aussi de plus en plus leurs femmes, c'est le temps de l'embouche de saison sèche car il est plus facile de faire de l'embouche à cette période si on a pris soin de constituer des réserves fourragères et de concentrés. La saison sèche est aussi la saison des fêtes (fêtes traditionnelles des récoltes et surtout des mariages qui constituent un débouché pour l'embouche et pour tous les produits alimentaires dont les fruits et légumes). Le

⁹ La consommation de moutons mâles (si possible de bonne conformation donc issus d'ateliers d'embouche) lors des principales fêtes musulmanes est un débouché important pour les paysans/paysannes qui pratiquent l'embouche des ovins et même des bovins. Mais dans ce cas le calendrier d'embouche évolue avec le calendrier musulman et ne correspond pas à une période fixe de l'année.

développement des différentes formes d'embouche est le principal changement observé depuis plusieurs décennies dans cette région avec dans une moindre mesure le développement du maraichage lorsque l'accès à l'eau d'irrigation est sécurisé.

Lorsque la production d'arachide était encore importante, les femmes s'adonnaient massivement à la production d'huile en saison sèche à partir de leurs récoltes ou en achetant des graines. Le tourteau lorsqu'il n'était pas transformé en bâtonnets frits pour l'alimentation humaine, était valorisé par l'embouche des ruminants. Le maraichage n'était pas une culture traditionnelle dans cette région par contre les femmes s'adonnaient à la riziculture de bas-fond dans les rares endroits propices à cette culture. Beaucoup de ces bas-fonds ne sont plus cultivés en riz soit par manque de pluies soit par salinisation du sol (les deux processus étant liés).

c) le modèle imposé du groupement villageois féminin

Le développement d'activités génératrices de revenu (AGR) pour les femmes rurales est prôné par les politiques publiques en Afrique sub-saharienne et encouragé par les bailleurs de fonds et opérateurs de développement (projets étatiques et d'ONG). Cette orientation vise plusieurs objectifs dont :

- accroître l'autonomie des femmes afin qu'elles puissent entreprendre pour une partie de leur temps disponible des activités productives ou de service qu'elles souhaitent développer. Cela permet de renforcer la sécurité alimentaire et sanitaires des enfants surtout des jeunes dont les mères assurent en partie l'entretien (surtout en cas de défaillance des pères). Mais il ne faut pas que ces AGR mobilisent trop de temps par jour au détriment des soins aux enfants.
- accroître la richesse produite par le ménage. On considère alors que (i) le chef de ménage garde un poids dans la gestion des revenus issus des AGR des femmes et (ii) que pour constituer un capital ou réaliser un investissement il est préférable que les actifs du ménage rassemblent leurs économies. .

Les opérateurs de développement reconnaissent que les femmes sont plus sérieuses dans la gestion des projets qui leur sont confiés que les hommes. Ceci est surtout le cas lorsque du crédit a été octroyé aux producteurs et pour toutes questions d'argent. Toutefois tous les projets féminins restent « sous contrôle » des hommes du village. Le conseil du village (les notables qui entourent et conseillent le chef du village) devra toujours donner son accord au groupement féminin pour la mise en place du projet. C'est lui aussi qui trouvera un terrain si cela est nécessaire. Dans les ménages les maris donnent leur accord aux femmes qui veulent s'y engager.

Dans ce contexte le jardin maraicher collectif géré par des groupements de femmes est devenu la figure obligée des projets de développement rural et cela pour différentes raisons :

- proposer un complément de revenu aux femmes actives (cf. supra) pour qu'elles acquièrent une certaine autonomie ;
- améliorer la ration alimentaire des familles surtout pour les jeunes en croissance et les femmes enceintes ;
- ce type de projet peut concerner beaucoup de femmes car la surface cultivée par femme peut se limiter à quelques planches ;
- Comme la surface est réduite, toutes les femmes peuvent à la fois s'adonner au maraichage tout en continuant leurs autres activités habituelles. Toutefois il faut se rendre fréquemment sur le périmètre si la culture est réalisée individuellement (chaque femme membre du groupement cultive ses propres planches). Ceci est moins vrai s'il y a une production collective mais dans ce cas il faut une bonne organisation du travail.

- valoriser du temps de travail disponible en saison sèche¹⁰. Certes les femmes ont beaucoup d'autres activités productives et sociales à cette période (cf. élevage, mariages¹¹ auxquelles elles consacrent beaucoup de temps à préparer les repas pour un grand nombre d'invités). Dans tous les cas le calendrier de travail est moins contraint en saison sèche qu'en saison agricole, mais il faut aussi prendre en compte le temps de repos et les visites que les femmes doivent faire dans leur famille à cette période.
- enfin, le maraîchage a une bonne image de marque « environnemental » dans la communauté du développement et des bailleurs car il permet de reverdir le Sahel en saison sèche et peut aussi contribuer à développer certains arbres nourriciers.

Ce type d'activité a aussi concerné des groupements d'hommes mais en moins grand nombre. Ces périmètres ont été des lieux de formation et d'apprentissage pour un grand nombre de productrices et producteurs. De ce fait ils ont permis d'introduire le maraîchage dans beaucoup de régions du Sahel. Mais après cette phase d'apprentissage, la production lorsqu'elle s'est bien développée est devenue une activité insérée dans les exploitations familiales et donc un atelier géré par le chef d'exploitation ou plus rarement une activité individuelle des jeunes hommes ou des femmes au même titre que les parcelles individuelles de saison des pluies. Le caractère collectif du périmètre maraîcher a souvent disparu. Dans la région de Diouroup le maraîchage dans les exploitations qui disposent d'un bon accès à l'eau est devenu une activité du chef de ménage, mobilisant tous les actifs de la famille, parfois une activité des jeunes hommes non mariés (activité individuelle) et très rarement une activité individuelle des femmes. Lorsque le débit des puits le permette ces maraîchers hommes ont acquis une petite motopompe dont les prix ont fortement baissé depuis l'arrivée de matériels chinois ou indiens.

d) Evolution de l'organisation sur les deux sites maraîchers

La première campagne de maraîchage en 2014/15 dans les sites de Ndoundokh et Mbassis a rassemblé respectivement 72 et 54 femmes sans que l'on sache si toutes les femmes y ont véritablement travaillé de façon continue. L'organisation de la production avait été collective, tous les membres devant contribuer à tous les travaux et se partageant les recettes. Pour répartir les travaux et coordonner l'ensemble dont les relations avec l'association IRRIGASC, un bureau composé d'une présidente, vice-présidente, secrétaire et trésorière et d'autres membres (dont un homme comme conseiller) avait été mis en place pour chaque site. En fait la mobilisation de ces femmes a été partielle car les périmètres ont rencontrés cette année-là des problèmes d'eau.

Pour la campagne de contre saison 2015/16 le nombre d'adhérentes aux deux groupements a été fortement réduit pour gagner en efficacité et du fait que la mobilisation et l'intérêt pour cette activité c'étaient beaucoup réduits :

- à Mbassis la campagne 2015/16 a commencé avec 14 femmes mais en mai il n'y avait plus que 9 femmes venant régulièrement sur le site pour effectuer les travaux. Les 5 démissionnaires de cette année ont déclaré à la présidente qu'il n'y avait pas d'avenir dans cette activité. Les 9 et en particulier la présidente, pensent autrement et ont investi du temps pour relancer une saison de production à cheval entre la fin de la saison sèche

¹⁰ Ce constat a été à la base du mouvement 6 S (Savoir Se Servir de la Saison Sèche au Sahel) et des groupements Naam, initiés au nord-ouest du Burkina Faso et qui ont ensuite essaimé dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest.

¹¹ La multiplicité des mariages dans la zone du projet durant notre mission a rendu difficile la prise de rendez-vous car beaucoup de villageois étaient partis dans des mariages aux alentours

- et la saison des pluies 2016. Selon elle le maraichage de saison des pluies peut réussir avec l'aubergine, le djakhatou (aubergine amère) et la tomate avec une variété adaptée.
- à Ndoundokh deux sous-groupes ont été constitués en début de contre-saison respectivement de 5 et 7 femmes. Le choix des 12 femmes a été réalisé avec la Présidente et l'animatrice K. Loum en début de contre saison. Elles correspondent à celles qui ont le plus travaillé en 2014/15. Les deux femmes rencontrées, la présidente et la vice-présidente, avaient déclaré en mai dernier que malgré les grandes difficultés rencontrées en contre saison que les 2 sous-groupes allaient continuer la production en particulier durant la fin de la saison sèche. Une pépinière de tomates avait été mis en place pour cela. Mais au vu du diagnostic réalisé par S.Simon le 17 juin il semble bien que toute production maraichère soit abandonnée même pour la saison des pluies (à moins de transporter des jeunes plants).

Durant la campagne 2014/15 et l'actuelle campagne, les femmes avaient la possibilité de prélever une partie de la récolte pour leur consommation personnelle/familiale. Le surplus était vendu sur les marchés locaux et la recette obtenue versée dans la caisse du groupement maraicher. A Mbassis les légumes consommés par les membres du groupement pouvaient être payés à crédit en considérant un prix d'achat raisonnable, cela permettait que toute la production soit vendue quelle que soit sa destination. Donc à chaque fois qu'une des femmes membres du groupement, prélève des légumes elle estime la valeur de la quantité prélevée selon les prix du marché le plus proche et doit s'en rappeler. Je n'ai pas vu de cahier où ces données étaient inscrites mais une responsable du groupement est chargée de ce suivi. Le paiement du « crédit légume » se fait en fin de campagne maraichère sur la base de la confiance. Les 9 femmes du groupement actuel ont pu bénéficier de cette facilité sans que l'on sache encore si le remboursement sera total. A Ndoundokh le prélèvement pour autoconsommation était gratuit, de ce fait il ne constitue pas une rentrée d'argent pour le groupement mais un avantage en nature dont bénéficie les membres. Il est possible de donner une valeur monétaire à ce prélèvement d'un point de vue économique (pour évaluer la richesse produite) mais d'un point de vue comptable (cash-flow) et pour la durabilité du modèle d'organisation cela n'a pas beaucoup de sens à moins de bien cadrer le % de légumes autoconsommés.

e) Les résultats obtenus, quelques acquis et satisfactions

A Mbassis la présidente a pu donner des indications précises sur le montant en caisse et les dépenses et recettes réalisées depuis le début du projet. Ainsi l'année 2014/15 s'est soldée par un gain de 100 000 FCFA environ, selon la présidente qui a retenu ce chiffre car il n'existe aucun document écrit permettant de confirmer ce bilan Recettes –Dépenses. Le groupement a décidé après la saison des pluies 2015 de se partager la somme soit un revenu de 1 850 FCFA par membre environ. A cette période elles ne savaient pas qu'il fallait constituer un fonds de caisse afin d'assurer les achats de semences de la campagne maraichère suivante. Pour l'année en cours la principale recette est due aux cultures pluviales 2015 : vente de mil après sa récolte et son battage soit 12 500 FCFA, à cela s'ajoute la fente des fanes d'arachide de 2015 pour 15 950 FCFA. Ceci constitue le fonds de caisse qui a permis l'achat des plans d'oignon pour 11 000 FCFA afin de remplacer les pieds détruits par les rats et les oiseaux. Ensuite elles sont achetées des semences de tomates (600 FCFA) et de salade (550 FCFA) afin de ressemer les pépinières après les dégâts occasionnées par ces prédateurs. Les semences des premières pépinières ont été données par l'association IRRIGASC via K. Loum. En mai 2016 ce groupement pouvait aussi compter sur la vente d'un peu de mil restant et des noix d'anacarde récoltés en contre saison 2016. Ces femmes ont compris le besoin de constituer une caisse et de la gérer au mieux afin de prévoir les dépenses suivantes. Elles proposent aussi que tous les revenus restent en

caisse afin de constituer un fonds¹² conséquent que le groupement pourra mobiliser pour venir au secours de l'une d'entre elles en cas de besoin ou de faire des petits prêts entre elles.

A Ndoundokh le revenu était de 155 500 FCFA après la saison de maraichage 2014/15 comme pour le site de Mbassiss cette somme a été partagée entre toutes les femmes soit un gain 2 250 FCFA¹³, selon la Présidente. Cette dernière estime que chacune des membres a pu ramener chez elle 1,5 kg d'oignon qu'elles n'ont pas payé soit 105 kg d'oignon en tout. Cette quantité correspond au prix du marché, à la somme de 31 500 FCFA à 300 FCFA/Kg (prix de marché à la récolte, prix qui peut baisser jusqu'à 250 FCFA/kg). La Présidente n'a pas su dire s'il y a avait d'autres prélèvements en nature. On peut envisager que le revenu maximum du groupement en comptant la valeur des prélèvements atteigne 200 000 FCFA soit 2850 FCFA/femme. En 2015 il y avait eu de l'arachide semée très tardivement qui n'a pas donné de gousses. Le groupement ne bénéficiait pas d'un fond de caisse pour préparer la campagne de maraichage de contre saison suivante. Les femmes avaient considéré qu'elles avaient suffisamment de terres à cultiver dans l'exploitation de leur mari et qu'elles ne voyaient pas l'intérêt de cultiver dans le verger-école durant la saison des pluies.

En juin 2015, lors de ma première visite, les femmes rencontrées avaient indiqué l'intérêt pour elles d'avoir une activité à mener entre elles. Cela leur permet d'avoir un endroit où elles peuvent se rencontrer, discuter, partager des points de vue etc. en toute liberté. Le jardin représente un espace à elles, où elles peuvent se détendre un peu, discuter entre femmes de connaissance sans craindre les on-dit et les remarques des hommes. Cette connivence a certainement été renforcée avec la réduction du nombre de femmes par groupement et la scission du groupement de Ndoundokh en deux sous-groupes. Ce point de vue peut être apprécié différemment. Il peut être vu positivement car il constitue une forme de bien-être pour ses femmes qui peuvent échanger entre elles librement. La réduction du nombre de membres est certainement une bonne chose qui a permis d'améliorer l'organisation du travail et probablement fait naître les liens de solidarité plus forts comparé à ce que cela était avec les grands groupements.

f) Le besoin de coordination entre le gestionnaire du verger-école et le groupement maraicher

Il a été difficile d'avoir des données sur le fonctionnement et les résultats obtenus dans les deux vergers-écoles de Ndoundokh et Mbassiss. Les responsables des APE rencontrés ne disposaient pas des informations (montant des ventes de fruits, importance de la consommation par les élèves, destination des revenus, etc.). Ces informations sont souvent détenues par un des instituteurs ou le directeur de l'école comme nous avons pu le constater dans le village de Pakhar. Selon les responsables APE l'entretien des arbres revient aux élèves sous la supervision des instituteurs sauf les gros travaux qui nécessitent l'intervention des parents d'élèves hommes (taille des branches mortes, entretien de la clôture). Pour eux il est logique que les enfants consomment une partie de la production si les fruits sont distribués équitablement par les instituteurs. Mais ils constatent que de plus en plus d'enfants volent les fruits avant maturité,

¹² Ceci peut préfigurer la mise en place d'une tontine. Tous les 6 mois ou tous les ans une partie des femmes empochent une partie de la caisse, les autres attendent leur tour.

¹³ Le centre de formation agro-écologique (association Sénégalité FOGOLA) de Ndiongolor a appuyé un grand nombre de femmes volontaires pour produire des légumes sur 3000 m². Les revenus monétaires obtenus ont été partagés en deux parts : 25% reviennent au centre de formation afin qu'il fournisse les intrants (semences, fumure organique achetée) et 75% ont été partagés entre ces femmes mais le revenu de 325 000 FCFA obtenu en deux ans correspond à environ 2 500 FCFA /femme d'où une certaine déception de celles-ci

sautent au-dessus de la clôture en l'affaissant ou y font des trous. Il ne semble pas qu'il ait de conflit entre l'APE et les groupements maraichers mais ils devraient pouvoir mieux se coordonner pour réguler les passages dans le périmètre, gérer la clôture et entretenir les jeunes plants d'arbres¹⁴. A Mbassis le vergers est récent et rentre juste en production. Mais l'APE n'a pas encore défini des règles de gestion des récoltes. Le responsable rencontré sait juste que l'argent¹⁵ de la vente des mangues va abonder la caisse de l'APE qui sert au fonctionnement de l'école et à la prise en charge des élèves qui passent leurs examens et concours loin du village. Il faut rappeler qu'à Pakhar un conflit entre l'APE et le groupement de femmes a vu le jour quand ces dernières ont initié la production maraichère dans le terrain du verger. Plusieurs causes ont été avancées : (i) la mauvaise gestion des allées et venues, de la porte et de la clôture, (ii) le manque d'eau à une période où les arbres encore jeunes demandaient encore à être arrosés.

3. Propositions pour la suite

Vues les difficultés rencontrées par les deux groupements pilotes, nous pouvons adopter 3 positions :

- Premièrement, considérer que les contraintes et difficultés rencontrées actuellement sur les deux sites sont surmontables et que ces sites sont bien représentatifs de la zone d'intervention du projet dans sa phase d'extension ;
- deuxièmement, ces sites sont peu représentatifs et il existe dans la région des vergers-écoles présentant plus d'atouts pour y développer le maraichage (en particulier plus d'eau) ;
- troisièmement, les contraintes techniques et organisationnelles sont trop fortes pour avoir de bonnes chances de produire durablement du maraichage dans les vergers écoles. Mais il peut exister dans la zone d'intervention d'autres activités génératrices de revenus plus faciles à réaliser et avec moins d'aléas. Ces AGR peuvent soulager le travail des femmes et améliorer leur bien-être et celui de leurs enfants et familles (petits élevages, mécanisation de la mouture des céréales, etc.). Dans ce cas il faut concevoir un autre projet qui n'aura pas ou peu de liens avec le cœur de métier de l'association IRRIGASC.

Il est aussi possible de combiner des activités comme cela avait été envisagé initialement par l'association, en contribuant à développer conjointement le petit élevage (volaille) et le maraichage.

Dans la suite du rapport nous nous situons dans les deux premières options sans toutefois connaître l'état des ressources en eau dans les différents vergers-écoles susceptibles d'accueillir des groupements maraichers. Nous nous plaçons donc dans la dynamique d'élargissement de l'expérience de maraichage intégré dans les vergers-écoles tel qu'il est envisagé par l'Association IRRIGASC.

3.1 Retour sur les concepts et leur application (permaculture, agro-écologie, agriculture saine et durable, agriculture biologique, agro-biologie, etc.)

¹⁴ Il a été difficile de savoir qui s'occupait des nouvelles plantations de fruitiers réalisées en 2015 et 2016 (agrumes, goyaviers, grenadiers) et à qui reviendraient les fruits. Globalement ces jeunes arbres sont mal entretenus.

¹⁵ Ces vergers-écoles produisent aussi du bois de chauffe suite à la taille des arbres (bois d'anacardier de Ndoukoko qui a été vendu pour la caisse APE) et du foin de graminées sauvages à Pakhar (au moins 40 000 FCFA/an)

Selon les documents de l'association IRRIGASC le projet de développement du maraîchage en complément des plantations de manguiers s'inspire du concept de permaculture (rapport de N.Gasc 2016) ou d'agriculture biologique. Il convient de revenir sur les définitions de ces notions.

La **permaculture** se définit comme une méthode systémique visant à concevoir des systèmes de production c'est-à-dire des fermes en considérant toutes les activités de production (agriculture et élevage), de transformation (si cela a du sens) et de commercialisation ainsi que le bien-être de l'agriculteur et de sa famille (par exemple en s'intéressant aux lieux de repos et de convivialité dans les champs et à l'habitat de la famille). Ces systèmes complets de ferme reposent évidemment sur les pratiques agro-écologiques que l'on retrouve dans l'agriculture biologique (intrants organiques, pas d'intrant chimique, travail du sol ou pas selon les cas, travail en butte¹⁶). La permaculture vise à rendre l'agriculteur plus autonome en renforçant ses capacités de réflexion et d'actions en mobilisant d'abord les ressources de la Nature et en consommant moins d'énergie fossile. Un objectif commun à beaucoup de permaculteurs (professionnels¹⁷) est de produire beaucoup sur une petite superficie de terre en produisant toute l'année (si le climat le permet), en associant les cultures annuelles entre elles ou les arbres fruitiers aux cultures annuelles si les arbres le permettent. A priori il n'y a pas de jachère et peu ou pas de phase de repos de la terre (la terre doit être couverte toute l'année, si possible avec une production utile et au minimum une plante de couverture ou un mulch de paille). L'élevage doit être systématiquement associé aux productions végétales au sein du système de production ou de la ferme. La permaculture repose surtout sur le travail manuel et la traction animale et concerne principalement les productions maraîchères. Ils n'existent pas de label « permaculture ». Donc la permaculture est un système très intensif en terre (pas de repos) et en travail non motorisé. C'est à la fois un système de production mais aussi une philosophie de vie.

L'**agriculture biologique (AB)** repose sur les mêmes bases techniques, communes à la permaculture. Elle n'accepte pas l'usage d'intrants de synthèse (issus de la chimie) qu'il s'agisse d'engrais minéraux ou de pesticides. Par contre l'utilisation des outils motorisés est possible et très fréquents au moins dans les pays du Nord (par exemple le passage de bineuses tirées par un tracteur pour éliminer les mauvaises herbes qui ne peuvent pas être contrôlées par des herbicides). De même l'usage des consommables en plastique¹⁸ est très fréquent en maraîchage biologique : les films plastiques pour couvrir le sol, les tunnels en période froide, les filets de protection contre les insectes, le goutte à goutte, etc. Les pesticides organiques ou biopesticides sont utilisables sur les cultures lorsqu'ils sont homologués par l'autorité de contrôle (généralement dépendant du Ministère de l'agriculture). Certains engrais et amendements issus du broyage de roches sont acceptés en AB s'ils n'ont pas subi de traitement chimique (acidification) ni d'adjonction de produits de synthèse. L'agriculture biologique se caractérise quel que soit le pays par un cahier des charges et un organisme de certification. Dans l'UE il n'existe plus qu'un seul cahier des charges. L'agriculteur africain qui produit pour le marché AB européen ou nord-américain doit respecter le cahier des charges du pays importateur et il sera contrôlé par un agent certificateur reconnu par ce pays. Il existe très peu de système

¹⁶ La culture en butte est un élément fondateur de la permaculture dans les pays européens froids car il permet de créer un microclimat en fonction de l'orientation du soleil et des vents dominants. Il permet aussi d'accroître la surface cultivée et peut réduire les effets néfastes de l'engorgement du sol. Il n'y a pas le lieu de la systématiser dans tous les milieux agricoles.

¹⁷ C'est-à-dire des agriculteurs qui vivent de leur ferme. La littérature ou les sites internet font référence à la permaculture pour conseiller les maraîchers de loisir qui ne vivent pas de leur production de légumes.

¹⁸ En Europe les agriculteurs bio (mais aussi les autres, en agriculture conventionnelle) sont tenus de faire recycler les plastiques après utilisation afin de ne pas les laisser sur le sol ou en tas. Il n'existe pas de filière de recyclage de ce type en Afrique sub-saharienne.

analogue en Afrique car il est coûteux de mettre en place un système de certification reposant sur des organismes indépendants qu'il faut nécessairement rémunérer. De ce fait plusieurs organismes envisagent de développement d'un système participatif de garantie (SPG)¹⁹. Ce système est peu coûteux et repose sur la confiance entre acteurs, l'engagement d'organisations de producteurs à assurer un contrôle minimum dans leurs rangs, la responsabilisation des producteurs et la proximité entre producteurs et consommateurs.

L'agro-écologie²⁰ est un terme polysémique. Il s'agit à la fois d'une nouvelle discipline scientifique combinant agronomie et écologie, un ensemble de pratiques et un mouvement social. Dans ce cas il s'agit de concevoir d'une façon systémique des formes d'agriculture durable en considérant (i) des pratiques de production respectueuses de l'environnement et de la santé des consommateurs et des producteurs (cf. supra) (ii) une organisation des filières et des territoires qui ne marginalise pas certaines catégories de ruraux, (iii) des formes de commercialisation qui permettent à tous les citoyens de consommer des produits de qualité à toutes périodes de l'année (circuits courts, prix équitables, et (iv) un recyclage maximum des sous-produits et déchets, et le partage des moyens de transports (notion d'économie circulaire). L'agro-écologie ne correspond pas à un cahier des charges.

Dans le cas d'agriculteurs utilisant déjà des carburants et des intrants chimiques il serait plus raisonnable de parler de **transition agro-écologique** que l'on peut définir comme les voies de progression vers une agriculture plus durable. Il s'agit alors de proposer des alternatives aux producteurs en se basant sur (i) des processus naturels présents dans les agro-systèmes ou que l'on peut insérer (comme l'introduction de légumineuses herbacées ou arborées) et (ii) des produits de substitution aux intrants chimiques (biopesticides, barrière mécanique en filet ou film plastique etc.). Lorsqu'aucune alternative à ces intrants ou à la mécanisation n'est envisageable, les agriculteurs peuvent toujours utiliser ces facteurs de production en veillant à les utiliser le mieux possible (réduire les doses, utiliser des produits homologués dans le pays et si possible non interdits dans certains). Cette démarche est donc progressive et pragmatique (pour les producteurs du point de vue technique et économique) mais est considéré par les promoteurs d'une agro-écologie stricte (100% naturelle) comme pas assez en rupture avec l'agriculture conventionnelle dite « industrielle²¹ ».

3.2 Jusqu'où faut-il aller dans la transition vers l'Agro-écologie

a) Faut-il bannir l'usage de tous les intrants chimiques ?

Le projet « maraichage » a été conçu selon les bases de la permaculture ou de l'agriculture biologique en demandant aux maraîchères de ne pas utiliser d'engrais minéral ni des pesticides chimiques. Cela a été conçu de la sorte suite aux recommandations des bailleurs de fonds engagés. Cette condition constitue une difficulté de plus pour les productrices qui en rencontrent déjà beaucoup d'autres et qui apprennent encore ce qu'est le maraichage. Il faut aussi considérer

¹⁹ Lire Promouvoir l'agroécologie par la certification bio au Burkina Faso par Christian Legay (christian.legay@fasonet.bf) http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/gds63_22-23.pdf

²⁰ Voir le numéro thématique « grain de sel » Inter-Réseaux Développement sur l'agro-écologie 63-66 : Agroécologie en Afrique de l'Ouest et du Centre : réalités et perspectives. <http://www.inter-reseaux.org/publications/revue-grain-de-sel/63-66-agroecologie-en-afrique-de-l/?lang=fr>

²¹ Ce qualificatif est tout de même difficile d'emploi pour l'agriculture sénégalaise, surtout pluviale, qui utilise en moyenne 10 kg/ha d'engrais et peu de pesticides et très peu d'engins motorisés

que les références de production maraîchère au Sénégal reposent sur l'usage d'intrants chimiques dont les engrais.

L'abandon de l'usage de l'engrais a été retenu en AB (cf. cahier des charges) et en permaculture suite aux abus observés dans les agricultures des pays développés qui ont aboutis au lessivage de l'azote minéral apporté en grande quantité dans des sols bien arrosés par les pluies ou l'irrigation. Cet azote se transforme en nitrate présent ensuite dans les nappes d'eau souterraine, les lacs, les fleuves, la mer. De plus les producteurs avaient pris l'habitude de fertiliser leurs cultures uniquement avec des engrais minéraux sans les combiner avec de la fumure organique. Cela permettait aux producteurs de se spécialiser en productions végétales, d'abandonner l'élevage et de ne pas avoir à acheter des fumures organiques coûteuses à transporter et à épandre. En conseillant aux productrices de ne plus utiliser d'intrants chimiques, elles n'ont plus besoin de réserver une partie de leur revenu pour acheter ce type d'intrants²² mais il faut alors qu'elles puissent se procurer des quantités suffisantes d'intrants organiques. Certaines fumures animales et autres biopesticides ont un coût monétaire (coût de transport du fumier, achat de sacs de fiente de volaille, biopesticides comme des extraits de neem vendus dans les boutiques d'intrants, etc.) et/ou demande beaucoup de travail (par exemple, pour extraire l'huile des graines de neems).

Pour faciliter le démarrage du maraîchage par des femmes dont ce n'est pas l'activité habituelle, il serait possible de revenir sur cet engagement de non utilisation d'intrants chimiques, en particulier pour ce qui concerne la fertilisation des cultures. Comme évoqué plus haut, des doses d'engrais minéraux bien calculées pour éviter le lessivage, permettent de fertiliser facilement les cultures, de corriger une carence du sol en P ou N ainsi que la mauvaise qualité d'un fumier. Mais ces engrais minéraux doivent nécessairement être utilisés en complément de la fumure de base qui sera toujours un fumier de bonne qualité c'est-à-dire un fumier qui a muri ou qui a été composté avec d'autres déchets organiques.

Les productrices rencontrées n'ont pas mis en avant la contrainte d'attaques d'insectes ou de maladies fongiques des cultures maraîchères. Il semble qu'aucun pesticide n'ait été utilisé. Il convient toutefois de ne pas occulter ce type de contrainte qui peut survenir rapidement et détruire tout une récolte. De ce fait une bonne information de l'animatrice et des responsables des groupements sur les biopesticides (leurs intérêts, les conditions d'utilisation, etc.) ainsi qu'un stock minimum de produits de base de biopesticides et de pesticides chimiques peu dangereux pourrait être constitué. Ceci serait couplé à des formations sur le terrain sur la reconnaissance des maladies et des bioagresseurs.

D'une manière générale l'usage des pesticides doit être sérieusement encadré même pour les biopesticides car un produit naturel (surtout concentré comme l'huile de neem, les huiles essentielles) peut être dangereux. Dans certains cas l'usage de pesticides chimiques doit être conseillé quand il n'existe aucune autre alternative et tant que les régulations naturelles entre un nouveau type de culture (maraîchage), la végétation déjà en place (manguier, cultures pluviales, adventices) et les auxiliaires et bioagresseurs se mettent en place grâce à la diversification des cultures. C'est le cas par exemple dans le projet manguier IRRIGASC qui utilise du furadan pour lutter contre les attaques de termites du sol au moment de la plantation.

²² En maraîchage du fait des petites surfaces cultivées la quantité d'engrais achetée demeure limitée (500 kg/ha correspondent à 5 kg pour 100m de légumes environ 1500 FCFA à 300 FCFA/kg d'engrais)

b) La difficile valorisation économique de la qualité des légumes

Nos interlocuteurs ont rappelé la qualité des légumes produits lorsqu'il n'y a pas utilisation de pesticides chimiques ni d'engrais minéral. La qualité est à la fois gustative et en terme de durée de conservation (un arrosage peu abondant peut aussi expliquer ce dernier point). Le même constat a été fait par les techniciens de l'ONG ENDA-PRONAT pour les légumes produits sous label ASD (Agriculture saine et Durable). Dans le cas de ce projet la principale difficulté a été de commercialiser ce type de légumes à un prix supérieur à celui des légumes conventionnels (produits avec engrais et un peu de pesticides). Pourtant il s'agissait dans ce cas (zone de Diender et de Keur Moussa dans les Niayes) de maraichers professionnels qui maîtrisent bien les techniques de production et les réseaux de commercialisation. Dans le cas des groupements de maraichères débutantes, la reconnaissance de la qualité et la vente à prix plus élevé dans les marchés locaux (Ndiouroup) seront très difficiles à réaliser. Pour cela dans les calculs économiques suivants (§ 4) nous avons retenu les prix courants des marchés hebdomadaires.

3.2 Des recommandations organisationnelles

a) les modèles d'organisation des groupements

Des discussions avec les responsables des deux groupements, on retient deux modèles d'organisation envisageables :

A Mbassiss **le modèle de production collectif** est préféré et les responsables souhaitent qu'il soit maintenu. Il s'agirait de constituer un groupement restreint comprenant un nombre limité de femmes (moins de 10) qui travaillent ensemble. L'objectif serait double

- (i) produire pour la consommation familiale en payant comptant ou à crédit les légumes au prix du marché. L'intérêt pour ces femmes est de pouvoir trouver facilement des légumes frais, de bonne qualité, au prix du marché sans avoir besoin de se déplacer dans les marchés hebdomadaires situés entre 5 et 8 km de leur village
- (ii) constituer un fonds de sécurité pour ce petit collectif afin de faire face aux besoins urgents ou développer d'autres activités génératrices de revenu en faisant des crédits aux membres du collectif. Cela demande effectivement une grande confiance entre les membres du groupement et si la production devient plus conséquente, l'ouverture d'un compte dans une caisse locale de crédit/épargne devient nécessaire. Ce fonds servira en premier lieu à acheter les intrants et à renouveler les équipements de base nécessaire au maraichage.

A Ndoundokh les responsables préféreraient évoluer vers un **modèle de production individuel**. Cela reviendrait à identifier le nombre de planches cultivables et surtout irrigables pour le périmètre en fonction des ressources possibles en eau (selon les saisons). Puis à confier à un nombre limité de personnes, de 1 à 4 planches de 10 m de long et d'un mètre de large par personne. La production serait sous la responsabilité de chaque personne qui déciderait elle-même du choix de la culture, de la destination de la production (vente, autoconsommation). Les personnes attributaires de planches devront trouver elles-mêmes les moyens pour acheter les intrants et renouveler les équipements individuels ou collectifs. Il pourrait s'agir de femmes ou d'hommes²³, sans distinction d'âge. Ces personnes constitueraient tout de même un groupement

²³ Selon la Présidente de Ndoundokh quelques hommes du village ont demandé à pouvoir faire du maraichage dans le périmètre. Si cette option était retenue par la suite le groupement pourrait être constitué d'une dizaine de femmes et de 4 hommes.

formel pour gérer les ressources collectives : les points d'eau, les systèmes de canalisation hors planche, l'entretien de la clôture et si elles le souhaitent, l'achat groupé des intrants, (semences etc.) ainsi que la gestion de la terre. Ainsi chaque attributaire devra respecter une période de mise en culture afin que les planches soient cultivées en début de contre saison (la période la plus favorable du point de vue technique). Le groupement peut imposer ou non un 2^o cycle de maraichage en saison des pluies. Si un attributaire ne respecte pas les périodes d'installation, il se voit retirer les planches qui seront affectées à d'autres si cela est encore possible. Dans tous les cas cet attributaire ne pourra pas espérer se voir attribuer des planches pour le cycle de culture suivant.

Il est un peu étonnant que les responsables féminines de Ndoundock fassent la proposition d'associer dans le même groupement et le même site des hommes et des femmes. En pays Serrer les hommes n'aiment pas être mis en comparaison avec les femmes par peur de perdre la face. Ce point de vue nous a été rappelé par un des responsables d'APE rencontré. *« Chacun mène ses activités individuelles séparément de façon à ne pas pouvoir comparer ce que l'on fait avec ce que font nos femmes. Habituellement je ne fais pas la même chose que ma femme ou mes voisines »*. C'est un aspect à prendre en compte si une future responsable propose de constituer un groupement mixte.

Les deux modèles d'organisation présentent des atouts et des limites (Tableau 1). Le Projet pourra les expliquer aux futurs producteurs/productrices afin que le groupement constitué détermine le modèle qui lui convient le mieux. Mais dans les deux cas la constitution d'un groupement est indispensable et ses tâches seront plus ou moins complexes selon le modèle d'organisation retenu. Le fonctionnement d'un groupement dépend de plusieurs choses :

- de la cohésion sociale et de la proximité entre ses membres. Il est possible pour cela de s'appuyer sur des leaders reconnu(e)s dans le village. Ensuite à eux de coopter des collègues pour constituer le groupement en fonction de la taille recommandée ;
- d'un bon niveau d'information des membres sur les objectifs du projet ;
- l'élaboration d'une chartre de partenariat ou contrat, à établir entre le projet (l'Association IRRIGASC) et le groupement même si ce type d'écrit a peu de poids dans des sociétés orales et n'a aucune valeur juridique.

Tableau 1 : Comparaison des modèles d'organisation du maraichage dans les vergers-écoles

Critères de comparaison	Modèle « production et revenus collectifs »	Modèle production individuelle
Efficacité dans la production Respect des bonnes pratiques et obtention de bons rendements	++ (possibilité de gaps ponctuels dans l'organisation du travail, absence de certains membres, mauvaises coordination)	+++ Si toutes les productrices se mobilisent
Faire du maraichage toute l'année	++ Ce sera plus facile de prendre cette décision collectivement	+ Une productrice rencontrera probablement plus de problème de bio-agresseurs en saison des pluies si elle est seule à produire
Entretien de la fertilité du sol	+ Pas de lien direct entre la personne et la terre	+++ Les maraichers qui travaillent sérieusement peuvent garder les mêmes planches d'une année à l'autre et se mobiliser pour y entretenir le sol
Prévoir et planifier la campagne suivante (garder un fonds pour l'achat des semences et petits matériels)	++ si bonne organisation	+ Cela va dépendre des sommes en jeu, facile pour les semences, plus délicat pour l'équipement en arrosoir, tuyaux etc.
Gestion des ressources collectives (puits, canalisation, clôture)	++	+ Groupement avec une faible cohésion sauf si l'achat ou la vente groupés se met en place
Apprentissage, formation, échanges entre les productrices	++ Pour les aspects techniques mais aussi pour apprendre à travailler ensemble	+ Du fait de l'approche individualiste

Un 3^e modèle serait envisageable : il s'agirait de considérer le périmètre maraicher comme un centre de formation villageois. Le périmètre aurait surtout comme vocation de former les productrices et producteurs aux techniques de maraichage. La surface cultivée pourrait être limitée mais les sessions de formation seraient suffisamment régulières de façon que les apprenants participent aux travaux agricoles. Le modèle économique serait tout autre que celui souhaité par l'Association IRRIGASC car il faudrait une subvention annuelle pour assurer le salaire du formateur et d'un(e) manœuvre qui assurerait le gardiennage et l'irrigation les jours où il n'y pas d'apprenants sur le terrain. Ce modèle centré sur la formation serait pertinent si les productrices/producteurs formés pouvaient ensuite créer leur propre jardin non loin de chez eux. Mais dans la région de Fatick ceci est difficile car il y a peu de possibilités de création de périmètres maraichers par manque d'eau. De plus les femmes ne sont pas détentrices de droits fonciers coutumiers. La communauté rurale peut attribuer une terre à un groupement officiel de producteurs/productrices surtout s'il est appuyé par un projet mais elle n'attribuera pas de terres irrigables à des individus surtout des femmes.

b) En saison des pluies : maraichage ou cultures pluviales ?

Généralement le maraichage de saison des pluies apparaît quand les producteurs ont déjà acquis une bonne expérience dans cette activité et dans les exploitations qui se sont spécialisées en maraichage et ont abandonné les cultures pluviales. Le maraichage de saison des pluies bénéficie certes des pluies et donc les besoins en eau d'irrigation sont moindres qu'en saison

sèche (chaude surtout). La pénurie d'eau n'est plus souvent un problème d'autant plus que la surface en légumes est souvent moindre à cette période. Le principal avantage pour les producteurs est le prix de vente élevé de certains légumes durant cette saison. Les principales contraintes du maraichage de saison des pluies sont connues :

- développement des maladies fongiques des cultures (taches et/ou pourrissements sur les feuilles, les tiges et les fruits) qui implique d'employer des fongicides parfois systémiques (couteux, à employer avec précaution, ...) ;
- développement des attaques de certains insectes ;
- destruction des pépinières et des jeunes plantes par cisaillement du fait de l'intensité très forte de certaines pluies (par contre en sol sableux il n'y a pas à craindre d'asphyxie par engorgement des sols ni destruction des plantes par ruissellement et érosion de la terre)
- faible disponibilité en travail car les cultures pluviales sont prioritaires surtout lorsqu'il y a besoin d'arroser à cette période (les arrêts de pluie ou poches de sécheresse fréquents en saison des pluies en pays Serrer impliquent d'irriguer à certaines périodes avec des quantités d'eau par jour comparables à ce qui est utilisée en saison sèche).

Comme pour le choix d'organisation (cf supra §3.2 a) nous pensons qu'il faut laisser les groupements décider entre deux options :

- engager une campagne de maraichage de saison des pluies mais pour cela il faut former les productrices aux spécificités de ce type de production (choix des espèces et variétés, observation des maladies et insectes de cette saison). Pour cela le mieux serait de prendre l'avis ou même de mobiliser un maraicher de Ndiouroup qui produit toute l'année ;
- retenir uniquement des cultures pluviales qui vues les surfaces en jeu, ne vont pas demander beaucoup d'heures de travail. Ces cultures pluviales présentent plusieurs intérêts :
 - i. maintenir une activité collective entre juillet et octobre (4 mois) afin que les membres du groupement se rencontrent et échange sur la suite des activités.
 - ii. procurer un petit revenu suffisant pour préparer la campagne maraichère de contre saison, au moins pour acheter les semences.
 - iii. couper les cycles des bio-agresseurs des cultures maraichères, car les résidus de tiges de celles-ci peuvent héberger des œufs ou des larves de bioagresseurs. En nettoyant le sol après maraichage et y cultivant une autre culture comme le mil ou l'arachide, ces bio-agresseurs n'auront plus de gîtes.

Par contre il est illusoire de considérer qu'une culture pluviale (même l'arachide²⁴) va améliorer la fertilité du sol et sera favorable aux cultures suivantes, donc le maraichage. Pour obtenir cet effet bénéfique il faudrait apporter une fertilisation conséquente aux cultures pluviales en particulier de la fumure animale et recycler leurs résidus de culture (même les fanes d'arachide) en compost bien décomposé. Mais ces résidus constituent soit l'alimentation de base des animaux d'élevage soit un revenu assez intéressant et dans le cas de groupement, c'est la 2^o option qui est retenue.

²⁴ L'arachide, comme toute légumineuse, capte de l'azote de l'air en se développant grâce aux nodules de son système racinaire. Mais les producteurs et productrices arrachent partiellement ce système racinaire à la récolte mais surtout toutes les parties aériennes comme fourrage, ensuite les parcelles sont parcourues par les petits ruminants divagant qui consomment la moindre feuille d'arachide. Le bilan en termes de fertilité n'est guère plus brillant que celui d'une culture de mil non fertilisée et bien moins intéressant que celui d'un mil de champs de case bénéficiant de fumure animale.

c) Insérer les groupements de maraîchères dans les réseaux socio-professionnels

L'expérience de maraîchage ASD d'ENDA-PRONAT initiée dans les Niayes et qui s'étend à la zone de Diouroup²⁵, Mbour peut constituer un éclairage pour le projet d'IRRIGASC dans les domaines de la formation et du conseil technique. Cette expérience rassemble surtout des maraîchers professionnels hommes mais aussi quelques groupements féminins. Dans ce cadre le conseiller agricole ANCAR de Diouroup a initié une OP maraîchage dans sa zone d'intervention, il suit aussi le projet d'ENDA-PRONAT et connaît bien tous les sites maraîchers concernés. Une mise en relation des groupements des vergers-écoles avec les groupements CARITAS serait une bonne chose ; cela peut prendre la forme de visites d'échanges des périmètres maraîchers, la mutualisation des formations. CARITAS dispose d'un centre de formation agricole non loin de Fatick. Dans un premier temps il est préférable que les groupements IRRIGASC découvrent le maraîchage dans leur environnement proche c'est-à-dire dans des conditions biophysiques similaires. Ensuite et si les moyens sont disponibles les visites d'échanges pourront concerner des régions de production un peu différente (les Niayes, la région de Fimela où se situe le centre de formation en agroécologie de Kaïdara).

Concrètement le projet pourrait mobiliser ponctuellement un maraîcher qui a une bonne expérience à Diouroup ou dans un autre village proche pour réaliser des formations pratiques.

d) Besoin de coordination avec l'organisation des vergers écoles

L'activité de maraîchage doit s'intégrer dans les vergers écoles ce qui implique au préalable que les femmes qui souhaitent se regrouper pour produire des légumes aient obtenu l'accord des gestionnaires des vergers qui sont les APE. Il est aussi nécessaire de bien clarifier les devoirs et engagements des deux types d'association : Qui fait quoi en termes de travaux d'entretien ? Qui a le droit de récolter pour vendre et pour consommer ?

e) Développer l'éducation environnementale

Les vergers écoles sont des lieux de travaux pratiques pour les enfants des écoles. Ils y apprennent comment conduire un verger de manguiers, reconnaissent les autres arbres fruitiers et les techniques comme la taille des branches mortes et le système IRRIGASC. Nous n'avons pas rencontré les instituteurs des sites de Mbassiss et Ndoundokh pour savoir si les activités dans le verger école étaient connectées à des travaux en salle de cours (biologie, dessin, rédaction etc.). Celui de l'école de Pakhar travaille déjà dans ce sens. Il serait souhaitable que les activités de maraîchage même si elles sont conduites uniquement par des femmes soient aussi le support à l'enseignement de base si les productions sont satisfaisantes. Il est envisageable, si les instituteurs le souhaitent, qu'une ou deux planches de cultures soient réservées pour les travaux pratiques d'une ou plusieurs classes (Observation de la germination, floraison, maturation, production de semences à partir des fruits (facile pour la tomate par exemple ou l'oignon). Cela demandera aussi l'accord du groupement de femmes et dépendra des ressources disponibles en terre et en eau. Dans tous les cas il faut mieux privilégier les espaces qui poussent facilement et rapidement.

3.3 Un ensemble de recommandations techniques

²⁵ voir S. Dieng conseiller agricole de l'ANCAR, Coli Diouf et Ousman Boroum maraîchers à Diouroup

S'agissant de l'introduction de cultures maraîchères, il est essentiel que les conditions primaires soient respectées à savoir (i) la **non divagation des animaux** (clôture permanente solide, bonne gestion des ouvertures) et (ii) la **disponibilité en eau** (puits de capacité suffisante durant la saison de culture qui est majoritairement la saison sèche et fraîche). Il est possible de déconseiller la culture en saison sèche chaude mais pour cela il faut commencer les pépinières suffisamment tôt pour avoir des plants de qualité en décembre et non début février. La précocité et la qualité des pépinières sont des points importants pour la réussite des cultures.

D'autre part la démarche agroécologique porte sur 3 principaux points qui sont la gestion de la fertilité des sols, celle des bioagresseurs et celle de l'irrigation.

Concernant la **gestion de la fertilité des sols**, il est nécessaire d'amender les sols qui sont naturellement pauvres (en azote et phosphore pour les nutriments et pauvre en humus) avec des apports de matières organiques. Il convient également de compenser les pertes correspondant aux exportations de la parcelle (légumes mais aussi résidus de culture données aux animaux). Les amendements organiques n'apportent pas uniquement des éléments fertilisants pour les cultures mais permettent l'établissement d'une vie biologique du sol par la présence de micro-organismes et d'une macrofaune (dont les vers de terre). Les amendements assurent aussi un rôle de meilleure rétention de l'eau et des éléments minéraux.

Il est donc nécessaire d'identifier des sources de matières organiques. Il peut s'agir des déjections animales qui peuvent être collectées autour du village mais aussi des résidus de culture qui peuvent servir à la fabrication d'un compost. Mais l'emploi des résidus de cultures (riches en cellulose et lignine) implique un temps de compostage suffisant et une bonne humidité du mélange résidus + déjections animales.

Toutefois comme les sols des sites sont naturellement pauvres, il est prudent de compléter, au moins durant les premières années, les amendements organiques avec des apports d'engrais minéraux. Il s'agit d'une période transitoire jusqu'à ce que les sites permettent l'instauration d'un système autonome reposant uniquement sur des apports de fumures organiques.

Une autre voie d'amélioration de la fertilité des sols consiste dans l'usage de légumineuses fixatrices de l'azote atmosphérique. Cela peut se faire en rotation notamment pendant l'hivernage (culture de niébé et d'arachide) mais aussi en association de culture mais il faut alors laisser au sol les résidus de ces cultures pour que cet apport d'azote soit conséquent. La plantation d'arbres fertilitaires est également préconisée non seulement pour la fixation d'azote mais aussi par l'ombrage léger qu'ils procurent et qui est favorable aux cultures maraîchères dans les zones semi-arides. L'ONG APAF²⁶ Sénégal (Association pour la Promotion de l'Agroforesterie et de la Foresterie) installé dans la CR de Malicounda (Région de Mbour) peut apporter tous les conseils.

En agroécologie, il faut éviter autant que possible l'usage des pesticides chimiques et surtout celui de produits à large spectre qui nuisent aux auxiliaires (organismes naturels pouvant permettre une régulation des bioagresseurs). En substitution, le volet défense des cultures fait appel à des pratiques alternatives plus respectueuses de l'homme et de son environnement. Ces pratiques sont notamment des méthodes physiques (filets anti-insectes ou filets à plus grandes mailles), biologiques (respect des prédateurs naturels), culturelles (association de cultures) voire chimiques (biopesticides). La lutte physique est fortement recommandée sur les pépinières afin

²⁶ <http://ong-apaf.org/apaf/apaf-senegal/>

de garantir la production de plants sains et vigoureux ; elle peut également être très utile pour protéger les cultures des attaques d'oiseaux (avec des filets de pêche en plus pour renforcer les moustiquaires). La lutte culturale débute par l'emploi de variétés adaptées à la saison de culture et se poursuit par l'association de plantes au sein des planches : certaines plantes attractives deviennent alors des plantes pièges qui attirent les ravageurs tandis que les plantes répulsives (dont de nombreuses plantes aromatiques) éloignent les insectes et protègent les plantes voisines. L'usage des biopesticides fait notamment appel aux vertus insecticides de certaines plantes (dont le neem ou le calotropis, deux arbres très fréquents au Sénégal) dont les décoctions sont appliquées sur les cultures. Il existe également dans le commerce des produits d'origine naturelle et utilisables en agro-écologie (*Bacillus thuringiensis*, ...), très efficaces contre certains insectes, adoptés par les maraichers des Niayes mais qu'il faut se procurer dans des boutiques bien achalandées.

La gestion de l'eau d'irrigation nécessite d'une part de calculer la surface irrigable en fonction de la capacité du puits qui alimente le site. D'autre part la principale démarche porte sur l'économie d'eau et ses apports en relation avec les besoins des plantes. Pour cela le dispositif le plus répandu est le goutte à goutte qui permet des apports localisés et fractionnés. Toutefois si l'installation d'un réseau est facilement accessible à tous les producteurs en récupérant des gaines de seconde main, il n'en demeure pas moins que cela implique un investissement mais aussi une maintenance rigoureuse. Il convient en effet d'éviter que les trous de distribution de faible diamètre ne se bouchent. Cela implique l'introduction d'un filtre fin sur le réseau et son entretien régulier (nettoyage hebdomadaire au minimum). Afin d'éviter un encrassement trop rapide du réseau, il est impératif d'éviter la pénétration de sable : pour cela, il faut laisser décanter les réservoirs avant le déclenchement de toute irrigation.

Une autre méthode qui pourrait être utilisée pour certaines plantes (aubergine, piment voire tomate) serait la gaine Irrigasc de faible volume mis au point pour les cultures maraichères de grande taille ainsi que le manioc.

4. Définition d'un modèle socio-économique

Dans ce chapitre nous développons plutôt une méthodologie de travail qu'un modèle socio-économique dans la mesure où chaque situation de production est un cas particulier du point de vue technique (qualité du sol, surface disponible, proximité des arbres, quantité d'eau disponible, etc.) que social (cohésion sociale dans le village (voir l'histoire des relations entre familles), motivation des productrices, capacités des leaders, appui des organisations traditionnelles et du personnel des écoles, etc.)

4.1 Des critères pour le choix des vergers écoles et les données de base pour calibrer le périmètre maraicher

Le passage en revue d'un ensemble de critères est nécessaire pour choisir en concertation avec les populations les vergers écoles supports de l'activité de maraichage/cultures pluviales (Tableau 2). Si un critère n'est pas rempli nous proposons toute de même une suite à donner pour qu'ensuite le critère soit rempli.

Tableau 2 : Critères de choix des vergers écoles pour l'installation des périmètres maraichers

Critères de choix et moyens de les traiter	Réponses	Suite possible à donner
Qualité de l'eau d'irrigation par enquête et analyse	Douce/Trop salé	Si teneur en sel > étudier la possibilité de creuser un nouveau puits mais avant de réaliser cet investissement les autres critères doivent être remplis
Disponibilité en eau d'irrigation selon les personnes qui connaissent bien les puits du temps de l'irrigation des arbres	Suffisante/très limitée/	Idem creusement d'un nouveau puits ou élargissement du puits existant
Surface de terre libre pour le maraichage par mesure sur le terrain en prenant en compte l'ombrage des arbres, la qualité du sol	Suffisante/ pas suffisante	Si pas suffisante et si la ressource en eau est intéressante agrandir la clôture si la terre additionnelle peut être cédée au verger école
Accord de l'APE (réunion)	Oui/non	Si NON, revenir ensuite auprès de l'APE seulement si le site présente un potentiel d'irrigation remarquable
Accord des autorités coutumières (audience)	Oui/non	Si Non voir avec les femmes intéressés ce qui bloque
Contexte social favorable (enquête interview auprès des agents de développement public, des personnes connus et recoupement de l'information) Existence de groupements fonctionnels	Oui/non	Si Non, connaître les raisons, étudier les conflits rapportés et prendre la décision ensuite

L'évaluation de la quantité d'eau disponible serait intéressante à réaliser par des mesures mais cela risque d'être couteux en argent et en temps car cette disponibilité varie selon les saisons tout comme la qualité de l'eau. Il faudrait procéder à plusieurs mesures dans l'année. C'est un point à discuter avec les services de l'hydraulique villageoise ou avec des experts.

Lorsque la décision est prise d'investir dans le verger école pour développer le maraichage, il est possible d'aller plus loin dans l'estimation des surfaces cultivables en fonction de la répartition des puits par rapport aux zones de terre libre. Ensuite on peut estimer le nombre de planche cultivable en considérant une surface standard des planches. Là encore il est possible de raisonner avec des surfaces de 10 m x 1 m mais des planches moins longues (5 m) et plus étroites (0,80) sont tout aussi envisageables en fonction de la configuration du terrain (forme des zones libres). De cette estimation de la surface maraichère et mieux du nombre de planches on peut tirer le nombre de femmes /hommes qui pourraient rejoindre le groupement.

4.2 Constitution du groupement et rédaction du contrat et des règles de fonctionnement

Les villageois ont l'habitude de créer des groupements mais avant de susciter la création d'un nouveau, il serait utile que le promoteur du projet fassent l'inventaire des groupements existants afin d'apprécier leur dynamisme et de repérer les personnes qui se sont mobilisées pour faire partie des bureaux. On peut s'interroger sur le besoin ou non d'un nouveau groupement. Autrement dit un groupement de producteurs existant et dynamiques serait-il en mesure de conduire l'activité de maraichage.

Il est probable que les personnes intéressées préfèrent constituer un nouveau groupement en prenant en compte les recommandations de l'Association IRRIGASC qui pourraient être :

- un nombre limité de personnes (environ une dizaine) avec une majorité de femmes mais aussi la possibilité de prendre en compte quelques hommes (Ce sera une des premières décisions à prendre de la part des femmes contactées, car l'approche genre sera privilégiée.
- élaborer de façon participative (les productrices approchées, un représentant d'IRRIGASC et un facilitateur/témoin²⁷) les règles de l'activité maraîchage qui constitueront la base du contrat écrit entre le futur groupement et l'association IRRIGASC, par exemple :
 - i. payer une adhésion à l'arrivée dans le groupement qui constitue une sorte de part sociale comme cela est souvent le cas pour les coopératives. Une somme (à discuter) comprise entre 500 et 1500 FCFA correspondrait à un engagement de la part des membres et constituerait un début de fonds de roulement
 - ii. cultiver en saison sèche (maraîchage) ainsi qu'en saison des pluies (maraîchage et/ou cultures pluviales) une surface en rapport avec la quantité d'eau et la terre disponibles
 - iii. suivre les séances de formation et ensuite les conseils apportés afin de favoriser au mieux les processus biologiques et de réduire l'usage des produits chimiques
 - iv. constituer un fonds de roulement collectif ou individuel à partir des adhésions et surtout des ventes issues des cultures maraîchères et pluviales.
 - v. tenir un cahier de recettes - dépenses ; comprenant aussi les quantités de légumes consommés par les productrices qui s'engagent à la payer au prix du marché
 - vi. assurer collectivement ou individuellement à partir de la 2^e année l'achat des semences, des intrants (et fournir la fumure organique nécessaire, en quantité et en qualité requises)
 - vii. assurer collectivement à partir de la 2^e année les dépenses d'entretien des points d'eau, des canalisations, de la clôture, du magasin etc. ainsi que le renouvellement du petit matériel (arrosoirs en premier lieu) .
- informer les autorités coutumières du contenu du contrat et des règles de fonctionnement
- constituer un bureau après que le nombre de membres du groupement soit stabilisé et accepté les règles de fonctionnement de base de toute association : une assemblée générale par an avec présentation des comptes et d'un bilan d'activités, renouvellement du bureau tous les 4 ans.

Il n'y a pas de règles strictes pour constituer un bureau de groupement sauf lorsque celui-ci doit être officialisé. Cette procédure devient importante et indispensable quand le groupement ouvre un compte d'épargne ou bancaire à son nom et dans le cas d'appui de certains projets et/ou services publics qui exigent un enregistrement formel du groupement en tant qu'organisme professionnel agricole. Les postes qui nous paraissent importants :

- Président : coordination d'ensemble, mobilisation des membres, règlement des conflits, interlocuteur principal avec IRRIGASC, les services publics, l'APE, les autorités coutumières, les autres partenaires (projet, ONG, etc.)
- Président adjoint : afin de seconder le Président et le remplacer en cas d'absence.
- Trésorier : comptabiliser les recettes et les dépenses, faire rentrer les cotisations lorsqu'il y en a, présenter les comptes en fin d'année ou après chaque campagne
- Secrétaire ou trésorier adjoint : aider le trésorier à tenir les comptes
- Responsable des infrastructures : contrôle de la clôture et du passage des personnes sur le site, contrôle du fonctionnement des points d'eau.

²⁷ Une personne (homme ou femme) de confiance non partie prenante de l'activité maraîchère mais qui peut faciliter les échanges. Il peut s'agir d'un habitant du village, d'un fonctionnaire du village ou de proximité etc.

Quand le bureau est élu/nommée lors d'une assemblée générale il peut ensuite finaliser le contrat entre IRRIGASC et le groupement qui présente entre autres les règles de fonctionnement discutées et acceptées par toutes les parties. Ce contrat précisera tous les choix réalisés par le groupement en termes d'organisation de la production sachant que ces choix peuvent évoluer les années suivantes (par exemple passer des cultures pluviales au maraichage de saison des pluies). Ensuite la première tâche du bureau sera de planifier le programme de l'année en fonction des deux saisons, de bien identifier les zones de culture et de répartir les planches entre productrices.

Un groupement de 10 – 15 personnes peut facilement fonctionner avec un bureau de 4 ou 5 personnes. Trois difficultés sont fréquemment rencontrées :

- la conservation en espèces du fonds du groupement. Généralement cela revient à la présidente ou à une personne du bureau suffisamment aisée pour ne pas avoir besoin de puiser temporairement dans la caisse. L'ouverture du compte en banque n'a de sens que pour des sommes importantes (un fonds toujours supérieur à 100 000 ou 150 000 FCFA). Car le fonctionnement d'un compte a un coût et demande des déplacements en ville.
- la tenue régulière du cahier recette dépense car cela nécessite de maîtriser l'écriture et le calcul (il est fréquent que le bureau des groupements féminin ne compte aucune personne alphabétisée). Il faut raisonner en argent et non pas en kg car les pesées sont longues et fastidieuses. pour l'évaluation de l'autoconsommation chaque personne doit déclarer à la trésorière la valeur des légumes qu'elle a prélevé sur le site. Toutes les femmes estiment la valeur en fonction du nombre de tas prélevés et de la valeur moyenne d'un tas observée au marché précédent.
- le renouvellement du bureau est toujours mentionné dans les statuts d'un groupement avec des règles précises mais cela n'est jamais fait car il y a peu de personnes volontaires ou capables d'occuper les postes (savoir écrire et compter, avoir suffisamment de charisme et d'autorité). En l'absence de conflits on peut considérer qu'un bureau efficace et qui ne pose aucun problème aux autres membres peut rester en place. Par contre il faut accepter les démissions et donc précéder ensuite aux remplacements.

4.3 Faut-il prévoir des sanctions ?

Dans la plupart des statuts et règlements il est prévu des sanctions. Classiquement une absence de participation à un travail collectif est sanctionnée par une amende symbolique de 25 à 100 FCFA selon la nature de l'activité. Un retard de paiement de cotisation ou de remboursement de dette peut être sanctionné de la même façon. Il apparait souvent que ces sanctions ne sont pas appliquées. La seule qui vaille le coup d'être prévue est l'éviction du groupement pour non-respect du règlement en particulier pour :

- non-participation répétée aux travaux collectifs de production et d'entretien des équipements
- non mise en valeur du terrain maraicher mis à disposition (dans le cas du modèle de production individuelle)
- non remboursement de dettes et paiement de cotisation

Il convient aussi de prévoir une sanction dans les cas de vol de fruits et de légumes dans les vergers écoles. Il s'agit surtout de chapardage par les enfants du village qui franchissent la clôture en l'abimant. Au-delà de la perte de production, il y a surtout un risque important d'entrée des animaux divagant qui vont détruire les cultures maraichères en saison sèche. Au fur et à mesure du passage des petits voleurs, la clôture s'affaisse et se dégrade. En concertation

avec les APE, les groupements maraichers pourraient établir un règlement du passage dans le verger et une sanction pour tous les contrevenants :

- des heures de travail dans le périmètre (entretien de la clôture, travaux d'arrosage et autres) pour les enfants du type des travaux d'intérêt général ;
- une amende de 500 à 1000 FCFA pour les adultes correspondant à 6 heures environ de travaux agricole rémunérés

4.4 Objectif et références de base pour la construction du modèle économique

a) Objectif visé

Objectif visé : assurer une production qui satisfasse les femmes (quantité, disponibilité dans l'année, qualité) permette de payer les intrants et d'entretenir les équipements, et de rémunérer de façon satisfaisante le travail.

Au Sénégal et dans les pays en développement il est difficile de fixer une juste rémunération du travail car elle varie en fonction des saisons. C'est ce que l'on appelle le coût d'opportunité du travail.

Tout actif après avoir obtenu une production peut comparer ce qu'il a gagné (en nature ou en argent) avec ce qu'il aurait pu gagner en ville ou chez lui en faisant un autre travail qu'il soit agricole ou autres (commerce, transformation, prestation de transport, etc.). Par exemple un jeune pense gagner 800 FCFA/jour en faisant de l'embouche de moutons pendant 3 mois de saison sèche (soit un gain total de 53 600 FCFA pour la période en considérant 5 jours de travail par semaine). Il va comparer cette activité, son revenu par jour, le nombre d'heures de travail nécessaire par jour, la pénibilité du travail avec une autre activité en ville ou dans son village qui lui rapporte autant. S'il peut trouver une activité salariée en ville qui le rémunère à 1200 FCFA/jour il risque de partir en ville sauf si le travail est très pénible, ou si les frais de transport ou de résidence en ville sont élevés.

Pour les femmes le coût d'opportunité du travail est plus faible car elles ont moins de marges de manœuvre que les hommes sauf les jeunes non mariées qui travaillent comme bonne en ville. Nous avons considéré qu'une femme pourrait être satisfaite avec un revenu journalier compris entre 800 et 1000 FCFA pour une journée de travail de 6 heures. Ce sera notre base de calcul pour considérer que le maraichage est attractif.

b) Les bases de calcul

Les calculs ci-après concerne une surface cultivée de 1000 m² soit 10 ares pour du maraichage uniquement de saison sèche (pépinière en octobre, repiquage à partir de novembre et fin des récoltes en juin). Cette surface n'a jamais était atteinte dans les sites pilotes mais pourrait l'être à l'avenir si l'eau est abondante. Les références unitaires étant données pour un are, il est toujours possible d'établir un programme de maraichage au cas par cas en fonction de la surface envisagée par le groupement selon chaque situation. De juillet à fin septembre le terrain est occupé par des cultures pluviales tant que les groupements maraichers n'auront pas atteint une technicité suffisante pour produire des légumes en saison des pluies.

Nous considérons deux conduites d'irrigation :

- **L'irrigation manuelle (I-M)** depuis l'exhaure de l'eau jusqu'à l'arrosage des planches, scénario obligé lorsque le débit des puits est trop faible pour installer une motopompe et ensuite un bassin de stockage surélevé et le goutte à goutte. Dans ce cas le coût monétaire de l'irrigation est quasiment nul, il suffit de considérer l'amortissement des arrosoirs. Par contre le coût en travail est très élevé. Nous avons retenu un apport moyen²⁸ de 6,8 mm/jour soit 6,8 m³ jour lorsque la surface des 10 ares est couverte par les cultures maraichères ;
- **irrigation goutte à goutte (I-GàG) et motopompe thermique.** Dans ce cas le coût en travail est fortement réduit, il s'agit uniquement de temps d'installation, de surveillance et d'entretien du réseau de GàG. Par contre le coût monétaire est plus conséquent avec la prise en compte de l'amortissement du matériel et du coût en carburant. La dose moyenne d'irrigation a été divisée par deux selon notre expérience (3,4 mm/jour 3,4 m³/jour pour 10 ares). Pour atteindre cette performance et cette économie d'eau²⁹ il faut que les maraichers soient bien formés à l'usage du GàG.

Les techniques culturales sont identiques quels que soient les scénarios sauf ce qui concerne la fertilisation et la prise en compte de son coût monétaire.

- le scénario de base S1 consiste à considérer qu'il y a uniquement un apport de fumure organique pour chaque culture, la fumure organique venant des concessions des membres du groupement et ne correspond pas à une dépense mais seulement à un temps de travail. La marge brute par culture correspond uniquement au coût des semences et de biopesticides. Le calcul de la marge nette intègre l'amortissement du petit matériel et des filets pour les pépinières.
- le scénario 2 correspond au même choix de fumure mais nous avons donné un prix à la Fumure Organique : 15 FCFA/kg prix minimum observé dans la région des Niayes
- le scénario 3 consiste à considérer un niveau d'intensification supérieur avec une fertilisation organo-minérale en considérant la valeur monétaire de la FO (15 FCFA/kg) et évidemment celle de l'engrais minéral (NPK 10-10-20) ou Urée (prix moyen de 260 FCFA/kg)

c) Rendement et choix d'assolement des cultures

L'assolement est fixé et n'évolue pas en fonction de la conduite de l'irrigation ou du scénario de fertilisation.

Les temps de travaux sont issus du Guide technique du maraichage au Sénégal du CDH (1987). Ce guide indique uniquement les temps de travaux enregistrés sur la parcelle et réalisés par des ouvriers du CDH qui ont certainement plus de technicité que les femmes des groupements. Afin de prendre en compte ce facteur ainsi que les nombreux déplacements depuis les concessions,

²⁸ Cette dose moyenne en mm/jour tient compte de la faible demande des cultures entre le repiquage et le stade floraison (< 6 mm/jour) et de la forte demande ensuite jusqu'à l'arrêt de l'irrigation (> 8 mm/jour)

²⁹ par expérience au Maghreb comme en Afrique sub-saharienne on constate que les producteurs apportent plus d'eau d'irrigation qu'il n'en faudrait surtout quand l'irrigation ne nécessite pas un gros travail manuel comme c'est le cas avec le GàG. Certes les maraichers sont attentifs au coût en énergie surtout dans les pays où il est élevé (cas du Sénégal mais pas de l'Algérie)

dans les vergers et la gêne occasionnée par les arbres nous avons appliqué aux temps de travaux (annexe) un coefficient multiplicateur de 1,5.

Nous avons considéré deux niveaux de rendement :

- le premier est qualifié de « moyen – bas », il correspond au minimum de rendement de légumes en Kg/are de la fourchette proposée dans ce guide ;
- le second est qualifié de « très bas » et correspond à 50% du rendement « moyen-bas ». ce niveau est certainement plus proche de celui observé actuellement dans les jardins pilotes quand la culture arrive à boucler son cycle.

Exemple : pour la tomate, culture retenue pour la période Novembre – fin février, le Guide CDH donne la fourchette 150 – 400 kg/are, nous avons considéré le rendement « moyen bas » et ensuite celui de 75 Kg/are.

Choix d'assolement

Pour faciliter les calculs on a considéré 4 secteurs de surface variable. Dans la réalité cela sera plus complexe surtout si le groupement retient le modèle de production individualisé (cf. supra page). Il sera difficile d'imposer un assolement à 8 ou 12 membres du groupement raisonnant individuellement. Le choix des cultures a été guidé par la rusticité des cultures et leur bon comportement potentiel selon les saisons (début de saison sèche = période froide et ventée ; fin de saison sèche = période chaude et plus forte humidité de l'air)

	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S
Secteur 1 (3 ares)	Pépinière	Tomate										
					Pépinière	Chou associé avec Basilic						
Secteur 2 (3 ares)	Pépinière	Chou associé avec Basilic								Cultures d'hivernage (arachide, mil,...) niébé,		
				Pépinière	Oignon							
Secteur 3 (2 ares)	Pépinière	Aubergine douce										
	Pépinière	Salade (pépinière et repiquage échelonnés)										
Secteur 4 (2 ares)	Pépinière	Piment										
					Carotte ou Navet							

Total = 10 ares en surface et 16 ares de cultures

La figure ci-dessus présente une proposition d'assolement réalisée selon trois paramètres :

Le premier porte sur la complémentarité calendaire au cours de la période favorable aux cultures maraîchères (d'octobre à juin) ; ainsi à une culture de tomate conduite entre octobre et février

peut succéder une culture de chou entre mars et juin. De même, l'oignon peut succéder à partir de début février à un chou semé et repiqué tôt. Une double culture permet de valoriser le terrain, de valoriser l'arrière effet de la fertilisation apportée sur la 1^o culture qui bénéficiera à la seconde.

Le deuxième paramètre réside dans l'alternance des familles de plantes sur une même planche afin d'éviter la prolifération de problèmes sanitaires. Il est ainsi fortement déconseiller de cultiver successivement plusieurs solanacées (tomate, piment, aubergine, poivron,...) mais plutôt d'alterner avec des crucifères (chou, navet,...) ou des alliées (oignon, poireau,...).

Un autre paramètre utile est la possible association de plantes de types différents (plantes fruit, feuilles et racines comme par exemple aubergine/salade) ou ayant des effets interactifs bénéfiques (tomate/oignon, chou/basilic) pour la gestion des bioagresseurs. C'est notamment l'intérêt de plantes aromatiques qui éloignent certains ravageurs aériens.

Enfin pour limiter les investissements en travail et en intrants les cultures de piment et d'aubergine douce sont prévues sur un long cycle de 7 à 8 mois avec une production étalée dans le temps qui nécessite peu de travail les derniers mois hormis l'arrosage (si irrigation manuelle). La salade est implantée durant la même période mais avec évidemment au moins 3 cycles de production sur le même terrain.

La mise en place de cet assolement sur 10 ares de terre débouche sur 16 ares cultivés puisque sur 2 fois 3 ares, on propose une double culture. Ce choix est assez ambitieux car il demande aux groupements de réaliser les pépinières en octobre, de bien entretenir les cultures de 1^o cycle (tomate, chou) afin de ne pas retarder leur récolte et de pouvoir faire les cultures de 2^o cycle dans de bonnes conditions (chou, oignon). Au stade actuel, les groupements des deux sites pilotes ne pratiquent pas la double culture maraîchère.

4.5 Coûts de production selon les scénarios

a) les intrants

Pour une surface irrigable de 10 ares et une surface de maraîchage cultivée annuellement de 16 ares le coût des intrants évolue selon le niveau d'intensification. En l'absence d'usage d'engrais minéral et sans considérer le coût de la FO, le coût des intrants est réduit à celui des semences soit 15 290 FCFA en considérant un prix de détail de ces semences. Le coût de l'engrais minéral est le double (37 000 FCFA) et le coût théorique de la FO du triple de celui des semences. Toutefois les membres des groupements peuvent se fournir gratuitement en FO auprès des exploitations dont ils sont dépendants. Nous avons ajouté à ces intrants les bio-pesticides sur toutes les cultures pour un montant de 16 000 FCFA, comparable au coût des semences. Certes les bio-pesticides peuvent être produits localement à partir d'extraits de neem. Mais l'expérience montre que l'extraction d'huile de neem est coûteuse en temps et que les extraits de feuilles sont peu efficaces. Les maraîchers produisent donc rarement ces bio-pesticides et peuvent préférer les acheter dans les boutiques. il peut aussi s'agir d'insecticides à base de *Bacillus thuringiensis* Bt, acceptés en agriculture Bio et disponibles au Sénégal.

Tableau 3 : Surface, rendement moyen, prix de vente et coût en intrants pour les cultures retenues

				en FCFA					
Culture	surface en are	rendement moyen bas kg/are	rendement moyen très bas kg/are	prix de vente FCA/kg	coût de semence	coût engrais	coût en bio pesticides	coût Fumure organique FO	Coût total des intrants
tomate	3	200	100	250	585	6 240	3 000	9 000	18 825
chou + basilic	6	250	125	300	1 260	7 800	6 000	18 000	33 060
oignon	3	200	100	200	11 700	6 630	3 000	4 500	25 830
aubergine douce	1	250	125	300	225	3 250	1 000	3 000	7 475
salade	1	150	75	1000	420	9 750	1 000	6 750	17 920
piment	1	80	40	650	300	1 950	1 000	2 250	5 500
navet carotte	1	150	75	300	800	2 080	1 000	1 500	5 380
	16				15 290	37 700	16 000	45 000	113 990
					13	33	14	39	100%

b) Amortissement du matériel et des équipements avec irrigation manuelle

Ces coûts sont imputés non pas à chaque culture mais pour l'ensemble de la surface maraîchère. En irrigation manuelle nous avons considéré :

- la prise en charge des arrosoirs en privilégiant la fabrication locale en fer blanc, certes moins solide que le modèle plastique importé, mais peu coûteux et réparables chez les artisans ferblantier fréquents dans les marchés. Vu la solidité de ce type d'arrosoir nous considérons qu'il faut renouveler chaque année 12 arrosoirs x 1250 = 15 000 FCA/an (le chiffre 12 correspond au maximum de membres d'un groupement) ;
- l'amortissement du pulvérisateur (45 000 FCFA) sur 15 ans = 3 000 FCFA/an
- l'achat annuel de cordes de puisage : forfait annuel 5 000 FCFA
- l'amortissement du petit matériel aratoire sur 5 ans en considérant des outils fabriqués localement à partir de fer à béton ou de ferraille récupérée soit 12 kits x 3000 / 10 ans = 3 600 FCFA/an
- l'amortissement sur 3 ans de filets moustiquaires (21 000 FCFA) de protection des pépinières = 7 000 FCFA
- les frais d'entretien de la clôture, du magasin, des portes = 10 000 FCFA
- les frais d'entretien du (des) puits et du réseau californien (tuyau PVC) = 20 000 FCFA

Le coût annuel en entretien et renouvellement du matériel et équipement une surface cultivée de 16 ares serait de **59 000 FCFA**

Cette somme relativement importante est rarement prise en compte par les groupements. La notion d'amortissement du matériel est difficile à considérer pour des producteurs africains qui comptent sur les aides familiales et extérieures pour s'équiper. On peut parler de provision pour renouvellement mais le principe sera le même, c'est aux membres des groupements et aux bailleurs des projets de changer de posture et de s'éloigner de l'assistanat permanent pour la moindre dépense.

c) Amortissement du matériel et des équipements avec irrigation en goutte à goutte

Cette modalité d'irrigation implique de prendre en compte l'amortissement de l'équipement en particulier des gaines perforées (ou lignes de goutteurs) dont la durée d'utilisation est limitée entre 2 à 3 ans quand le matériel est acheté neuf (moins s'il est acheté d'occasion).

Concernant le goutte à goutte neuf il faut compter à peu près 100.000 FCFA par are de terrain équipé pour la première installation (avec lignes, vannes, filtre et branchement sur réservoir) puis 50.000 FCFA par are pour renouveler les lignes de goutteurs soit respectivement 1 million de FCFA et 500 000 FCFA pour 10 ares de terrain. Si le matériel est bien entretenu (stockage à l'abri de la lumière, rinçage avec de l'eau acidulée) le remplacement des lignes de goutteurs ne devrait pas intervenir avant 3 ans (en moyenne 4 à 5 cycles de culture). En les achetant neuves le coût d'amortissement annuel serait de $500\,000/3 = 170\,000$ FCFA pour le terrain de 10 ares. A cela s'ajoute l'amortissement sur 15 ans des canalisations enterrées, raccords, vannette soit $500\,000/15 = 33\,000$ FCFA/an. Enfin nous considérons que la motopompe neuve vaut 100 000 FCFA avec une durée d'amortissement de 10 ans (petit entretien compris) soit un amortissement de 10 000 FCFA/an par jardin et une surface cultivée annuellement de 16 ares. Donc au total **le coût de l'amortissement annuel du matériel d'irrigation goutte à goutte par jardin est estimé à 213 000 FCFA**. Ici on ne prend pas en compte la surface réellement cultivée par année (16 ares), car l'équipement est réalisé sur les 10 ares de terrain.

Mais il est possible d'acheter du matériel d'occasion auprès des grandes unités de production des Niayes ou dans des marchés comme celui de la rue Tolbiac à Dakar. Le coût d'installation est alors de 20 à 30.000 FCFA/are pour seulement les lignes de goutteurs auquel il faut ajouter les canalisations primaires et les robinets (estimation de l'ordre de 25 000 FCFA / are). Donc moitié moins cher à l'achat. La durée d'utilisation des gaines perforées ne pas excéder deux ans (amortissement = $250\,000/2 = 125\,000$ FCFA). Celui des autres canalisations reste le même (33 000 FCFA) et nous gardons l'achat d'une motopompe neuve car le matériel d'occasion n'est pas souhaitable (amortissement 10 000 FCFA/an). Dans ce cas le coût de **l'amortissement annuel pour un périmètre de 10 ares équipé avec du matériel GàG d'occasion est estimé à 168 000 FCFA**.

d) Coût en carburant pour l'irrigation localisée GàG

Selon nos hypothèses d'apport en eau aux cultures légumières (arbres éventuels non compris), le besoin en eau pour l'irrigation en GàG des 16 ares/an s'élève à 577 m³ et le double en irrigation et exhaure manuel 1154 m³. Pour faire fonctionner une motopompe de 2 cv nous avons considéré une consommation moyenne³⁰ en essence de 2,5 litres d'essence par heure et un débit de 4l d'eau/seconde. Le prix de l'essence est de 625 FCFA/l. En une heure de pompage

³⁰ Pour une motopompe de 2cv de puissance cette valeur varie de 1,6 à 4 l/heure selon les modèles, le niveau d'entretien, la qualité du carburant et l'âge de l'équipement

on obtient 14,4 m³ pour un coût de carburant de 1562 FCFA. Le prix du pompage 108³¹ FCFA/m³ si l'on s'en tient uniquement à l'essence (l'entretien de la motopompe a été intégré dans l'amortissement). Pour une année le groupement devra déboursier 62 000 FCFA pour l'achat de l'essence pour irriguer en GàG les 16 ares. Cette somme est engagée progressivement sur les 8 mois de culture (nous n'avons pas pris en compte le mois d'octobre qui se limite à l'arrosage des pépinières qui nécessite peu d'eau). Les pics de consommation en carburant se situent entre février et juin) avec la conjonction de fortes chaleurs et du développement maximal des cultures.

4.6 Les résultats économiques

a) La Marge brute et la marge nette obtenues avec 16 ares de maraichage dans le cas d'un rendement « bas ».

La Marge Brute est obtenue en retirant du Produit Brut (Quantité récoltée x prix de vente au Kg) le coût des consommations intermédiaires (intrants dont le carburant). La Marge Nette = Marge brute – les Amortissements.

Tableau 4 : Marges brutes et nettes d'un périmètre maraicher de 10 ares et 16 ares de culture de saison sèche selon les niveaux d'intensification et les modalités d'irrigation en un niveau moyen de rendement « bas ».

	Scénarios avec achat		
	des semences seulement	des semences et de la fumure organique	des semences, de la FO et de l'engrais minéral
Marge brute Irrigation-Manuelle	1 010 710	965 710	928 010
Marge nette Irrigation Manuelle	951 710	906 710	869 010
Marge brute Irrigation Goutte à Goutte	948 394	903 394	865 694
Marge nette Irrigation Goutte à Goutte	780 394	735 394	697 694

Dans un premier temps nous avons considéré le bas de la fourchette de rendement des cultures retenus présentée dans le guide du CDH. Il s'agit d'un niveau de rendement moyen bas mais pas d'un échec des cultures –Tableau 3). Par exemple pour la tomate on a retenu le rendement de 20 T/ha qui constitue déjà une production significative (200 kg/are) mais il est possible d'obtenir 30 à 40 T/ha chez des maraichers professionnels sans contraintes en eau ni phytosanitaires. Pour l'oignon on a retenu aussi 20 T/ha alors que 35 T/ha voire 50 T/ha sont possible sur de telle petite surface (cela dépend aussi du niveau de fertilisation). Les rendements retenus ne diffèrent pas avec le type d'intensification et de paiement des fertilisants pour faciliter les calculs mais on aurait pu aussi retenir un rendement supérieur dans la modalité 3

³¹ à titre de comparaison les maraichers qui ont obtenu un contrat avec la SDE dans la zone des Niayes payent le m³ à 113 FCFA , prix qu'ils trouvent très élevé.

(combinaison de FO et d'engrais minéral). Toutefois dans la modalité 3 on apporte moitié moins de FO que dans la modalité 2, il y a donc substitution de la moitié du FO par de l'engrais minéral.

Dans ces conditions de production et de rendement les marges sont toujours largement positives, variant pour la marge brute de 1 010 000 FCFA à 865 000 FCFA par an selon le type d'irrigation et de fertilisation. Cette somme correspond à ce qui reste en caisse après avoir payé tous les intrants et le carburant. En considérant l'amortissement du matériel et des équipements, la marge nette varie de 951 000 à près de 700 000 FCFA par an. Il est évident que les niveaux de revenu sont moindres avec le passage en goutte à goutte car celui-ci est beaucoup plus coûteux que l'irrigation manuelle, car dans nos calculs nous n'avons pas considéré de coût monétaire du travail. Celui-ci est nul dans la « vraie vie » car les membres du groupement ne prévoient pas d'embaucher des ouvriers et font tous les travaux eux-mêmes.

Si la surface de cultures maraichère (16 ares) peut être conduite par un groupement de 10 membres, le revenu économique (= la marge nette) par personne fluctue entre 95 000 et 70 000 FCFA/an car nous ne considérons pas le revenu possibles/potentiel des cultures pluviales en rotation avec le maraichage. D'une part ces cultures sont souvent autoconsommées, d'autre part la valeur monétaire d'une récolte de mil ou d'arachide sur 10 ares (pas de double culture possible en 3 mois) sur 16 ares sera toujours faible. Par exemple un rendement³² de 1 T/ha de mil ou d'arachide coque sur 10 ares correspond à 100 Kg de production d'une valeur à la récolte de 15 000 FCFA pour le mil et de 25 000 FCFA si le groupement cultive l'arachide. Ce revenu complémentaire peut dépanner le groupement mais n'est en aucune mesure comparable au gain obtenu avec les cultures maraichères.

b) La Marge brute et la marge nette obtenues avec 16 ares de maraichage dans le cas d'un rendement « très bas ».

Du fait de la faible technicité des producteurs et de la faible fertilité du sol des sites « verger école - maraichage » les premières années³³, Le rendement « très bas » défini comme la moitié du rendement « bas » est fortement possible. Ce niveau de rendement « très bas » n'a probablement pas été atteint sur l'ensemble de surfaces maraichères des deux sites pilotes en 2014/15 et 2015/16 mais il est difficile de l'affirmer faute de données quantitatives. En prenant cette hypothèse peu optimiste mais probable pour au moins les deux premières années on obtient un produit brut deux fois moindre. A cela il faut retirer les charges opérationnelles (intrants, carburant) et les amortissements, charges financières qui n'ont pas changé de valeur. De ce fait les marges quel que soit le mode d'irrigation, sont inférieures de plus de 50% par rapport aux marges présentées pour des cultures avec un niveau de rendement « bas ».

³² Nous considérons ici un rendement élevé du fait que les cultures pluviales bénéficient de l'arrière effet des apports de fertilisants des cultures maraichères. Cela est possible si l'alimentation en eau des cultures est bien assurée

³³ C'est l'apport régulier et conséquent de FO qui transforme un sol sableux Dior du pays Sereer en sol de maraichage fertile plus riche en humus. Mais cela peut prendre des années et sera fonction de la teneur en argile du sol (souvent très faible) et des quantités de FO apportées chaque année.

Tableau 5 : Marges brutes et nettes d'un périmètre maraîcher de 10 ares et 16 ares de culture de saison sèche selon les niveaux d'intensification et les modalités d'irrigation en un niveau moyen de rendement « très bas ».

	Scénarios avec achat		
	des semences seulement	des semences et de la fumure organique	des semences, de la FO et de l'engrais minéral
Marge brute Irrigation-Manuelle	489 710	444 710	407 010
Marge nette Irrigation Manuelle	430 710	385 710	348 010
Marge brute Irrigation Goutte à Goutte	368 394	323 394	285 694
Marge nette Irrigation Goutte à Goutte	200 394	155 394	117 694

Avec une irrigation manuelle la marge brute n'atteint jamais 500 000 FCFA, la marge brute (ce qui peut être distribué entre les membres du groupement) varie de 430 000 à 348 000 FCFA, soit 43 000 à 35 000 par membres après une saison de production de 8 mois. Ces résultats sont bien sûr décevants. Avec l'irrigation GàG, plus coûteuse en numéraire, les résultats deviennent carrément mauvais et très peu attractifs avec un écart de près de 200 000 FCFA Avec les gains nets obtenus en irrigation manuelle. Il est clair qu'un équipement en irrigation localisée n'a de sens que si les rendements ne sont pas trop mauvais.

c) La rémunération du temps de travail.

En agriculture familiale souvent, et dans le cas particulier des périmètres maraîchers IRRIGASC, le travail de production est assuré par des actifs qui ne touchent pas de salaire. Les membres d'un groupement apprécient l'intérêt du périmètre en fonction (i) des facilités de s'approvisionner en légumes au village, (ii) de connaissances qu'ils acquièrent et de la qualité des échanges sociaux et techniques avec les membres et aussi avec les conseillers/animateurs et surtout (iii) de la somme d'argent qui leur revient en fin de cycle de production. Bien qu'ils ne procèdent pas à un enregistrement du temps de travail maraîcher, ces néo-producteurs vont apprécier ces avantages quantitatifs en fonction du temps passé à travailler au jardin, temps qui s'accroît quand il y a échec de la pépinière ou du repiquage, besoin de replanter ou ressemer etc. Pour apprécier l'intérêt économique du maraîchage nous sommes amenés à calculer la rémunération de l'heure de travail (ou de la journée) obtenue avec le maraîchage en la comparant avec la rémunération obtenue avec d'autres activités faisables par les mêmes actifs entre novembre et juin au village voire en ville (Tableau 6 et 7). Pour cela nous sommes partis de la Marge Nette (donc avec prise en compte des amortissements) qui a été divisé par le nombre

d'heure de travail estimé nécessaire pour conduire 16 ares de légumes, temps de travail d'irrigation inclus (voir bases de calcul supra)

Tableau 6 : Estimation de la rémunération de l'heure et de la journée (en gras) de travail agricole en FCFA procurée par le maraichage sur 16 ares avec un rendement « bas »

	Scénarios avec achat		
	des semences seulement	des semences et de la fumure organique	des semences, de la FO et de l'engrais minéral
Irrigation Manuelle	184 1100	176 1050	168 1000
Irrigation Goutte à Goutte	300 1800	283 1700	268 1600

Tableau 7 : Estimation de la rémunération de l'heure et de la journée (en gras) de travail agricole procurée par le maraichage sur 16 ares avec un rendement « très bas »

	Scénarios avec achat		
	des semences seulement	des semences et de la fumure organique	des semences, de la FO et de l'engrais minéral
Irrigation Manuelle	83 500	75 450	67 400
Irrigation Goutte à Goutte	142 850	124 740	110 660

La journée de travail en milieu agricole en pays Serer est estimée à 6 heures, temps de déplacement de pause repas non compris. On a donc simplement multiplié la rémunération de l'heure par 6 pour obtenir la rémunération de la journée de travail standard. Dans les villages le travail agricole occasionnel est rémunéré à la journée avec un prix variable selon les tâches et le genre du travailleur (les femmes sont moins bien payées). Il varie de 800 à 1 000 FCFA. A titre de comparaison la journée est payée un peu plus cher dans les Niayes en culture maraichères entre 1 000 et 1 200 FCA.

Dans le cas d'obtention de rendements acceptables correspondant au bas de la fourchette présentée dans le Guide CDH, les productrices maraichères obtiennent une rémunération de travail un peu supérieur à celle qu'elles gagnent en allant travailler dans les parcelles d'autrui en saison des pluies. Dans ce cas les productrices seront motivées pour poursuivre l'activité d'autant plus qu'elles y trouvent d'autres bénéfices (proximité d'approvisionnement en légumes, activités entre femmes). Mais surtout elles développent une activité génératrice de

revenu en saison sèche, période durant laquelle elles disposent a priori de temps. Toutefois ce travail de maraichage peut être considéré comme un travail d'astreinte au sens où il faut être présent tous les jours, parfois deux fois par jour, sur le périmètre sauf à concevoir une bonne organisation du travail collectivement avec un planning strict de répartition du travail dans la semaine. Il faut rappeler que le début de la saison sèche est la période des fêtes et des mariages qui mobilisent beaucoup de temps. Le passage à l'irrigation localisé ou goutte à goutte accroît de plus de 50% la rémunération journalière qui alors devient très attractive. Cela s'explique uniquement par une réduction du temps de travail liée à ce mode d'irrigation et s'accompagne d'une moindre pénibilité du travail (pas de transport d'eau à l'arrosoir). Mais il faut rappeler que le goutte à goutte a un coût en carburant et en amortissement élevé et qu'en fin de cycle de production le gain total obtenu est inférieur à celui obtenu en irrigation manuelle (puisque le rendement donc le produit brut est identique dans les deux cas). Cela devra être clairement expliqué aux membres des groupements dans les situations où le goutte à goutte peut techniquement être implanté (voir débit du ou des puits).

Dans le cas d'obtention de rendements très bas la rémunération de la journée de travail est plus de moitié moindre par rapport au cas précédent. En irrigation manuelle l'activité devient peu attractive (entre 400 et 500 FCFA/jour) et les productrices peuvent facilement préférer rester chez elles ou tenter de gagner un peu d'argent autrement (petit commerce). Avec le goutte à goutte la rémunération de la journée atteint au mieux 850 FCFA mais avec un gain au bout de 8 mois très faible compris entre 15 000 FCFA et 20 000 FCFA qui lui sera jugé peu attractif.

Conclusion

Du fait des résultats obtenus sur les deux sites pilotes maraichers nous ne disposons pas de références locales de production. Pour élaborer les calculs technico-économiques et le modèle économique nous avons mobilisé des références obtenues au Sénégal, en particulier dans les Niayes. Cette région présente moins de contraintes de production que celle de Diouroup, en termes d'accès à l'eau et de climat (influence océanique).

Il apparaît que la viabilité d'un périmètre maraicher dans les conditions de la zone d'intervention d'IRRIGASC va dépendre des disponibilités en eau, de sa qualité et de l'organisation/motivation des membres du groupement. Tout cela implique d'obtenir un niveau de rendement suffisant et une faible fréquence des échecs de pépinières et au repiquage. La principale question à régler est la régulation des rats et des oiseaux qui anéantissent totalement ou partiellement les cultures maraichères dans les sites pilotes mais aussi dans une moindre mesure chez les autres maraichers de la région. Les filets de protection des pépinières, la limitation du nombre de rats sont indispensables (lâcher de chiens, chasse régulière en saison sèche, piégeage, appâts empoisonnés s'il le faut). Cette question doit être posée à tous les acteurs du développement du maraichage dans la région.

Pour progresser dans ce domaine précis mais aussi dans les autres domaines techniques de la production maraichère l'association IRRIGASC et ses groupements doivent se rapprocher des autres acteurs du développement du maraichage en pays Sereer. En particulier les maraichers professionnels de Ndiouroup pourraient être de bon conseil ainsi que le technicien de l'ANCAR.

Les choix techniques sont aussi discutables. Vu le coût de l'irrigation goutte à goutte, cette option ne semble pas prioritaire car elle nécessite pour être rentabilisée, une augmentation des

rendements (par rapport à l'option irrigation manuelle) ce qui est loin d'être acquis. De même vu la faible fertilité des sols (faible teneur en nutriments, texture très sableuse) un recours à des doses raisonnées et des apports répétés d'engrais minéral est souhaitable. Cette fertilisation doit bien sûr venir en complément de la fumure organique qui doit rester la base de la construction d'un sol « maraicher » (riche en humus à moyen terme). Les maladies fongiques et virales ainsi que les attaques d'insectes, de nématodes n'ont pas été considérées par les 2 groupements comme une contrainte majeure. Mais au fil des années et des cycles de maraichage ces problèmes vont apparaître. Il faudra évidemment privilégier les techniques alternatives aux pesticides chimiques. Mais lorsqu'il n'existe pas d'alternatives fiables il faut envisager un recours raisonné aux pesticides de synthèse les moins dangereux pour l'homme (classés non potentiellement cancérogène) et l'environnement. Ces éléments sont à expliquer aux financeurs du programme maraichage qui ne peuvent pas imposer aux groupements un modèle de production ex nihilo car ce ne sont pas les financeurs qui engagent leur travail, leur maigre revenu pour produire. Il serait préférable de construire avec les groupements une transition agroécologique.

Le modèle économique montre une forte sensibilité du revenu dégagé (après prise en charge des intrants et des amortissements) au niveau de rendement. En deuxième plan vient le choix du mode d'irrigation. Le choix des intrants (hors carburant) et la prise ou non en compte de la valeur monétaire du fumier ont peu d'effet sur le niveau de rémunération du travail.

Si le gain obtenu en fin de campagne maraichère par chaque membre du groupement est trop faible (ce qui équivaut à une faible rémunération de la journée de travail) ces actifs se détourneront rapidement du maraichage. Dans cette étude nous n'avons pas étudié les activités génératrices de revenu de saison sèche comme le petit élevage, le commerce, la transformation des produits agricoles, le travail en ville etc. Si ces activités sont plus rémunératrices que le maraichage il est logique que les femmes et les hommes se détournent du maraichage. Toutefois la production maraichère au village présente d'autres avantages que le seul revenu (approvisionnement en légumes frais, cadre de vie sociale, activité demandant peu de déplacement).

La principale difficulté de l'intervention en milieu rural relève surtout des postures des parties prenantes. D'une part les villageois considèrent que tout projet est bon à prendre a priori dans la mesure où tout est cadeau. D'autre part les opérateurs de développement jusqu'aux bailleurs considèrent que leurs solutions clés en main, leurs choix de modèle technique sont les bons et de ce fait les populations devraient les accepter. Ces postures et la multiplicité des projets sur le terrain, rarement coordonnés et qui se parlent peu, entraînent des incompréhensions entre ces parties prenantes, souvent des investissements inutiles et malheureusement des échecs. Un travail important de renforcement des capacités des membres des groupements et du personnel d'IRRIGASC par des formations ou mieux des rencontres avec d'autres maraichers, centres de formation, des visites de terrain à différentes périodes de l'année, etc. est à intégrer dans le projet en construction.

Références bibliographiques

CDH, 1987. Guide pratique du maraîchage au Sénégal, ISRA Centre de développement de l'horticulture, 144 p. www.cra-segou.org/spip.php?article289

Charmes, J. (2005). Activités génératrices de revenus, contraintes d'emploi du temps et participation des femmes: des dynamiques contradictoires (Commentaire). *Sciences sociales et santé*, 23(4), 71-77. http://www.persee.fr/doc/sosan_0294-0337_2005_num_23_4_1666

Faye A., Landais E. 1986. L'embouche bovine paysanne dans le centre-nord du bassin arachidier au Sénégal. *Revue Cahiers de la recherche développement*, N°9-10 : 113-120. http://cahiers-recherche-developpement.cirad.fr/revue/notice_fr.php?dk%5B%5D=

Garin, P., Faye, A., Lericollais, A., & Sissokho, M. (1990). Evolution du rôle du bétail dans la gestion de la fertilité des terroirs sereer au Sénégal. *Cah. Rech. Dév*, 26, 65-84. http://cahiers-recherche-developpement.cirad.fr/revue/notice_fr.php?dk%5B%5D=437048

Gasc N., 2016. Projet de permaculture ? Association IRRIGASC, 14 p

Gasc J., 2002, La lutte contre la désertification, mondes et cultures, T LXII, 313-320, C.R. Ac. Sc. d'Outre-mer, Paris.

Lericollais, A. (1999). *Paysans sereer: dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*. IRD Editions.

Mathieu C., Rognon P. & Arrignon J., 2005, Une méthode d'arrosage par irrigation verticale, adaptée aux zones semi-arides, Rapport de mission, 8 p, Ac. Sc. d'Outre-mer, Paris.

Mathieu C., 2006. Une méthode d'irrigation par semi-conduites verticales adaptée aux zones sahéliennes. résultats techniques et prospective de l'organisation des filières. *Tropicultura* 24,2 : 120 – 123.

www.irrigasc.com, 2004, 14 pages de dossier technique.

http://environnement-afrique.com/marche_bio.php#.V9LCeU3sKM8

http://www.genreenaction.net/IMG/pdf/RAPPORT_Enda_Pronat_juin2012.pdf

Annexe 1 : Liste des personnes rencontrées

- Khady Loum : animatrice, Ndiongolor et sites maraichers
- Saliou Seck : pépiniériste, technicien en arboriculture, chargé de l'installation des plantations IRRIGASC et de la fourniture de plants d'arbres fruitiers
- Fatou Diouf présidente groupement maraicher de Mbassis
- l'Adjoint du président de l'APE de Mbassis
- Présidente et vice présidente du groupement maraicher de Ndoundokh
- L'instituteur de Pakhar
- Dar Faye et Léo Fay Président APE de Ndoundokh
- Sonakh Dieng conseiller agricole ANCAR à Diouroup
- Fils de Mr Coli Diouf maraicher à Diouroup
- Frère de Mr Maraicher à Diouroup
- Jean-Baptiste Tobie : formateur à l'Ecole XXX de Diongolor , chargé du centre de formation en agroécologie jeanbaptiste.tobie@gmail.com
- Gora Ndiaye fondateur et directeur du centre de formation en agroécologie KAIDARA
- frère de Gora Ndiaye, responsable de l'accueil au centre KAIDARA Association Jardin d'Afrique, (keur Samba Dia)
- L.B Preira, chargé de fabrication et de la gestion des équipements IRRIGASC, Dakar.
- Société Niayes sarraut Dakar
- Société Mat Agricole Mbour
- Vendeurs du marché d'occasion rue Tolbiac, Quartier Plateau, Dakar

Annexe 2 : Visite de la ferme école KAIDARA, Association Jardin d'Afrique, (keur Samba Dia) <http://www.jardins-afrique.com/>

L'objectif du centre est de former des jeunes ruraux natifs de la région de Fimela et des alentours afin qu'ils maîtrisent un ensemble de pratiques de production respectueuses de l'environnement et de la santé des humains. Avec l'appui de divers partenaires financiers dont la FAO, le centre a contribué à installer les jeunes formés sur des terres familiales ou des terres attribuées par le conseil de la communauté rurale. Ainsi chaque jeune rentre dans sa nouvelle exploitation avec des plants de cocotiers et autres arbres fruitiers, du petit matériel, un stock de céréales alimentaires et au moins une brebis.

L'originalité de ce dispositif de formation/installation a été d'y associer les Conseils des Communautés Rurales (CR) qui ont la charge d'identifier les futur(e)s formé(e)s. Les CR n'ont rien à payer mais elles s'engagent à ce que les jeunes disposent d'au moins 1 ha de terre maraîchère en fin de formation (donc avec un accès à l'eau d'irrigation). Au Sénégal les CR sont les gestionnaires des terres et des ressources naturelles, droit qu'elles délèguent officiellement aux chefs coutumiers.

Les parents des élèves ne participent pas au financement de la formation qui dure 3 ans et rassemble 25 élèves, jeunes adultes, par promotion. Le travail des jeunes sur le centre contribue à le faire fonctionner et à les nourrir. Maraîchage, arboriculture et petit élevage sont les activités productives qui constituent des ressources en nature et financières. Le surplus de production est vendu dans les hôtels car les produits sont de très bonne qualité (pas d'intrants chimiques). La vente des plants de cocotiers et d'autres végétaux constitue une bonne recette. Le centre ne pourrait pas fonctionner sans l'aide des partenaires financiers ce qui est logique car la formation en milieu rural pauvre ne peut pas fonctionner autrement.

Les élèves ne sont pas forcément alphabétisés et le centre s'adapte à cette situation en combinant des cours en salle et des travaux pratiques. Le centre reçoit les jeunes hommes comme les filles.

Les enseignements et le modèle technique du centre s'inscrivent dans l'agroécologie avec certains points remarquables :

- association petit élevage (volaille, lapin, mouton) et productions végétales ;
- recyclage de toutes les matières organiques disponibles (mais aussi achat de fumure organique à l'extérieur) ;
- association cocotier – légumes : l'ombrage fourni par le cocotier est beaucoup moins dense que celle du manguier et les légumes courants poussent très bien sous la canopée ;
- bonne maîtrise des techniques agroécologiques de base (production de compost, usage des biopesticides, associations de cultures et rotation) et de certaines assez pointues (production sous abri-filet, goutte à goutte, pompage par éolienne, ..)
- échanges de matériel végétal local
- philosophie de vie (entraide, échange, accueil, prendre le temps de regarder les étoiles et de vivre à la campagne)

Le centre KAYDARA organise des formations plus ou moins courtes pour les techniciens des ONG et des projets (quelques semaines à quelques mois). Dans ce cas ces structures doivent payer les frais de formation.

Le projet pédagogique est remarquable tout comme les capacités techniques du centre mais cela s'inscrit dans un contexte très favorable³⁴ du point de vue agroclimatique par rapport à celui de la région de Ndiongolor/Diouroup où intervient l'association IRRIGASC.

- la rudesse du climat est atténuée par la proximité de la mer et la présence d'une couverture arborée dense dans la région de Fimela ;
- l'eau est facilement disponible (à 5 ou 6 m) et de très bonne qualité pour l'irrigation
- le secteur du tourisme représenté par de nombreux campements constitue un débouché pour des produits de qualité

De ce fait il est difficile de procéder à un transfert direct des pratiques observées dans le centre vers les sites maraichers de la région de Diouroup. Mais le centre peut organiser des formations spécifiques à la demande d'IRRIGASC (mais cela aura un coût) et peut aussi donner un avis sur la faisabilité du projet maraichage de l'association..

³⁴ Ce qui explique l'arrivée de nombreux néo-agriculteurs d'origine urbaine qui investissent dans la région de Fiméla pour constituer un verger, une ferme (maraichage, arboriculture, élevage parfois) avec une résidence secondaire. Ce phénomène entraîne une hausse du prix du foncier bien que la vente des terres agricoles soit interdite au Sénégal puisque la terre appartient à l'Etat et est gérée par les communautés rurales. Clôturés et bâtis, ces terrains peuvent certainement être classés en résidence avec grand jardin et être immatriculés comme propriété privée.

Annexe 3 : Compte rendu de visite des sites maraichers professionnels

L'expérience des maraichers de la Communauté Rurale de Diouroup mérite d'être prise en compte par l'association IRRIGASC. Dans les zones les mieux pourvues en eau douce à faible profondeur, le maraichage s'est bien développé dans certains sites. Il s'agit de maraichers professionnels spécialisés ou combinant ce type de production avec les cultures pluviales, l'arboriculture et l'élevage.

Quelques points remarquables :

- Le maraichage s'est développé là où il y a de l'eau en quantité et généralement dans des zones à manguier (par exemple à l'ouest de l'axe Fatick Mbour). Mais l'on n'observe pas d'association entre arbres et cultures maraichères. D'anciens champs de mil ont été transformés en jardins maraichers, généralement les producteurs y plantent quelques arbres çà et là (surtout des manguiers et des anacardiers) et en bordure de parcelles ;
- la forte fréquence du pompage avec la moto-pompe à essence de petit débit. Dans la majorité des cas rencontrés l'eau est à faible profondeur (moins de 6 m) et la motopompe peut rester en surface. Un réservoir permet de stocker l'eau qui sera repris ensuite par les arrosoirs. La principale contrainte est le déplacement de la motopompe chaque jour pour la ramener à la maison pour cause de vol la nuit, cela se fait sur le porte bagage du vélo ou de la moto ;
- le goutte à goutte a été rencontré plusieurs fois. Il faut pour cela disposer d'un réservoir d'eau en hauteur qui procure une basse pression. Les gaines sont achetées en seconde main dans la région des Niayes ou à Dakar, souvent auprès de revendeurs qui les récupèrent dans les grandes exploitations ;
- lorsque les maraichers s'essayent à la culture biologique ou ASD ils ont surtout recours aux feuilles séchées de neem, la solution la plus facile et bien moins coûteuse en temps de travail (ou en argent) que l'utilisation de biopesticides concentrés (huile de neem, huiles essentielles, etc.). Les feuilles séchées et broyées sont mélangées à de l'eau pendant 2 à 3 jours ensuite le mélange est filtré et pulvérisé 1 fois /semaine sur tomate (il existe beaucoup de références écrites ou sur le web pour ce type de préparation) ;
- Toujours pour ce type de production, les maraichers en bio peuvent aussi se passer de traitements avec biopesticides qu'ils peuvent trouver compliquer à réaliser. par exemple sur l'oignon il n'y a aucun traitement préventif ou curatif ;
- les maraichers ont une bonne connaissance de la gamme de variétés de plantes maraichères proposée par les boutiques et agro-fournisseurs. Ils font bien la distinction entre les variétés de saison des pluies et celles de saison sèche ;
- il y a de plus en plus utilisation de filets « moustiquaire » et de films plastiques pour protéger les cultures (surtout les pépinières) du vent, des rats, oiseaux ... alors que traditionnellement les maraichers utilisaient la paille pour les brise-vents et la pépinière sur pilotis de bois.

Annexe 4 : Références pour les calculs technico-économiques

Tableau des temps de travaux hors irrigation (source Guide CDH, 1987)

TRAVAUX	espèce	Chou	Pomme de terre	Oignon	Tomate
	cycle en jours	90 j	100 j	110 j	100 j
Pépinière		12 h 20	—	78 h 00	19 h 00
Fumure et préparation du terrain		15 h 10	18 h 40	14 h 30	16 h 30
Plantation et remplacement des plants non repris		22 h 50	18 h 00	69 h 50	16 h 50
Sarclages – binages		22 h 10	17 h 00	45 h 50	16 h 50
Fumure d'entretien		6 h 20	12 h 10	6 h 00	7 h 00
Buttage		—	17 h 00	—	—
Traitements phytosanitaires		9 h 30	5 h 00	5 h 00	8 h 20
Récolte		13 h 20	67 h 30	33 h 00	58 h 40
Nettoyage du terrain		16 h 00	10 h 30	17 h 00	15 h 30
TOTAL		117 h 40	167 h 40	269 h 10	138 h 40

culture	surface en are	semence /are	prix du gr	cout en semences	engrais Kg/are	cout engrais	FO Kg/are	Qté de FO	cout FO	Bio pesticide	nombre de jours d'irrigation	besoin en eau l-GàG	besoin en eau m3 par culture en l-Man	temps irrigation manuel	temps de W hors irrigation en h/are	temps hors irrigation	temps de W total l-Man
tomate	3	3	65	585	8	6240	200	600	9000	3000	110		217,8	330	140	420	750
chou + basilic	6	6	35	1260	5	7800	200	1200	18000	6000	90		356,4	540	120	720	1260
oignon	3	60	65	11700	8,5	6630	100	300	4500	3000	130		257,4	390	220	660	1050
aubergine douce	1	3	75	225	12,5	3250	200	200	3000	1000	160		105,6	160	120	120	280
salade	1	4	35	420	12,5	9750	150	450	6750	1000	80		52,8	80	140	140	220
piment	1	4	75	300	7,5	1950	150	150	2250	1000	180		118,8	180	140	140	320
navet carotte	1	40	20	800	8	2080	100	100	1500	1000	70		46,2	70	180	180	250
	16																4130
				15290		37700		3000	45000			577,5	1155	1750		2380	

avec manip GàG +
10%

2600

prix du gr de semences (en gros)

tomate	21
chou + basilic	47
oignon	35
aubergine douce	24
salade	
piment	
navet carotte	

